QUI FAIT TOURNER LA ROUE?

Compte rendu d'un Atelier sur
"Les femmes et l'enseignement
des sciences au Canada"

organisé par
le Comité de l'enseignement des sciences
auprès du Conseil des sciences du Canada

rédigé par Janet Ferguson

Le Conseil des sciences du Canada publie le compte rendu de conférences ou de séminaires réunissant des experts en divers domaines, en vue de disséminer leurs concepts et leurs opinions auprès des lecteurs intéressés. Les communications présentées et les opinions émises ne reflètent pas nécessairement celles du Conseil.

On obtiendra gratuitement des exemplaires du Compte rendu

QUI FAIT TOURNER LA ROUE?

en s'adressant au:
Service des publications
Conseil des sciences du Canada
100, rue Metcalfe
Ottawa, Ont. K1P 5M1

Des exemplaires de Who Turns the Wheel? sont aussi disponibles.

© Ministère des Approvisionnements et Services, 1982
N° de catalogue SS24-18/1982F
ISBN 0-662-11864-2

TABLE DES MATIÈRES

Préface 5

Introduction 7

I. Des femmes scientifiques... Pourquoi pas? Pourquoi rien? par Mad. Rose Scheinin 13

II. Y a-t-il un problème?, tiré d'un exposé de Mad. Jean Scott 21

III. Inégalité des capacités intellectuelles selon le sexe, tiré d'un exposé de Mad. Meredith M. Kimball 47

IV. Les sciences et l'environnement des jeunes filles, tiré d'un exposé de Mad. Linda Fischer 65

V. Modèles de socialisation, perspectives de carrière et orientation, tiré d'un exposé de Mad. Dormer Ellis 81

VI. Évaluation de techniques d'intervention et recommandations, tiré d'un exposé de Mad. Lynda J. Erickson 93

VII. Perspectives pratiques 107

VIII. Allocution de clôture 115

Annexes: 123

Annexe A - Allocution du Ministre 125

Annexe B - Liste des participants 134

Annexe C - Auteurs des exposés 137

Notes et bibliographie 138

PRÉFACE

Le Compte rendu de l'Atelier a été rédigé pour les besoins de l'étude sur l'enseignement des sciences au Canada, entreprise à l'initiative du Comité de l'enseignement des sciences auprès du Conseil des sciences du Canada. Cette étude, qui a débuté au printemps de 1980, vise trois buts principaux:

- réunir une base de données décrivant les objectifs et les caractéristiques générales de l'enseignement des sciences dans les écoles canadiennes;
- effectuer une analyse rétrospective de l'enseignement des sciences au Canada; et
- encourager un débat animé au sujet des diverses options ouvertes à l'enseignement des sciences.

Comme on avait signalé au Comité la très faible participation des jeunes filles aux classes de sciences, il a organisé un Atelier à ce propos, et le présent Compte rendu en a résulté. Les exposés présentés lors de l'Atelier ont aussi poussé le Comité à publier une Déclaration qui met en relief les conséquences sérieuses du nombre trop faible de jeunes filles étudiant les sciences.

C'est Mad. Janet Ferguson, attachée de recherches auprès du Conseil, qui a assumé avec compétence les tâches de coordination de l'Atelier et de rédaction du présent Compte rendu. Le Comité publie celui-ci dans l'espoir qu'il stimulera le débat et poussera à l'action nécessaire.

James M. Gilmour
Directeur de la recherche
Conseil des sciences du Canada

INTRODUCTION

Au Canada, très peu de femmes participent à l'activité scientifique et technique. Pourquoi? Cette question préoccupe le Comité de l'enseignement des sciences auprès du Conseil des sciences du Canada. Dans le cadre de cette étude, le Comité cherche à mieux comprendre la nature des liens entre les jeunes filles et l'enseignement des sciences. La disproportion numérique entre hommes et femmes dans les professions scientifiques est telle qu'elle n'échappe même pas à l'examen le plus superficiel. Ainsi, en 1976, le pourcentage des femmes ayant obtenu un doctorat en génie, en mathématiques ou en sciences physiques était trop faible pour faire l'objet de mesures[1]. En biologie, domaine où elles étaient traditionnellement plus nombreuses, seules quelques femmes ont obtenu un doctorat. Il s'ensuit que le nombre des enseignantes et scientifiques de ces disciplines qui oeuvrent dans les universités et les entreprises est forcément très réduit. Une disproportion semblable, mais légèrement moins grave, se retrouve aux premier et deuxième cycles universitaires (baccalauréat et maîtrise) et se concrétise, au secondaire, par la rareté des enseignantes en sciences.

Quelles sont les forces qui éloignent les jeunes filles de l'étude des sciences? Les mêmes, à un degré supérieur, que celles qui les écartent du marché du travail en général, ou bien des forces de nature différente? Et pourquoi cet éloignement, au moment où les femmes ont pleine possibilité de se destiner aux sciences et d'y réussir?

Cette tendance des jeunes filles à délaisser les sciences peut avoir des conséquences économiques et politiques étendues dans une société où l'importance des sciences et de la technologie s'accroît rapidement. La technologie envahit chaque aspect de notre vie quotidienne: . la nourriture que nous mangeons, les automobiles que nous conduisons, la télévision que nous regardons, les machines que nous utilisons pour cuisiner et laver, et même la façon dont nous choisissons la nature de la prochaine génération, ainsi que le moment de la naissance et la méthode d'accouchement. Nous sommes devenus, plutôt soudainement, capables de maîtriser et de modifier certains aspects de notre vie qui étaient autrefois au-delà de l'influence humaine. Ceux d'entre nous qui ne possèdent pas les compétences nécessaires doivent faire confiance de plus en plus souvent à une élite scientifique et technologique, aussi bien pour une simple réparation que pour des décisions majeures touchant notre vie. Bien que nous ne puissions prétendre à l'omniscience, notre aptitude à utiliser ce nouveau savoir scientifique et technique avec circonspection et prudence plutôt qu'avec peur et ignorance, pour en tirer le meilleur profit, repose en partie sur notre capacité de comprendre le langage des sciences et celui de la technologie.

Les femmes doivent être en mesure de participer à l'orientation des innovations techniques ainsi qu'aux décisions portant sur la rapidité et la manière de les introduire dans la société. Elles auront besoin d'être bien informées et bien représentées dans la communauté scientifique.

De plus, les femmes doivent améliorer leurs connaissances scientifiques et techniques pour d'autres raisons. D'une façon ou de l'autre, la technologie va continuer d'envahir le marché du travail, quel qu'en soit le niveau. D'un point de vue pratique, il est évident que les jeunes filles qui ne possèdent pas de notions élémentaires de mathématique et de physique ne pourront être acceptées aux cours de formation en sciences et en technologie du niveau post-secondaire.

Ce sont là des programmes qui forment les travailleurs qualifiés et compétents nécessaires dans un marché du travail façonné par les innovations techniques.

Pour cette raison, les femmes constatent qu'elles ne peuvent tirer avantage des possibilités qui se présentent dans ce domaine. Non seulement manquent-elles des aptitudes à accomplir le travail, mais aussi des connaissances nécessaires à l'admission aux programmes de formation.

L'effet traumatisant de l'introduction de la microélectronique dans les postes traditionnellement occupés par des femmes dans les banques, les services téléphoniques et les bureaux, a été étudié dans un rapport récemment publié par l'Institut de recherches politiques sous le titre: Women and the Chip[2]. L'auteur estime que le taux probable de chômage du personnel de bureau féminin ira de 10 pour cent en 1985 à 35 pour cent en 1990. La matérialisation de ces prévisions dépend du rythme de mise en oeuvre de la technologie nouvelle, de l'expansion industrielle et de la croissance de la main-d'oeuvre féminine non spécialisée. Les innovations techniques et l'expansion industrielle étant habituellement considérées comme avantageuses pour l'économie, pour éviter de tels taux de chômage il faudra freiner la croissance de la main-d'oeuvre féminine non spécialisée. L'étude de H. Menzies révèle que seul un petit nombre des employées actuellement mises à pied ont les compétences voulues pour accéder aux postes administratifs et para-administratifs plus spécialisés découlant de la nouvelle technologie.

L'ampleur des conséquences du chômage des femmes est illustrée par l'observation, citée par H. Menzies, selon laquelle le nombre de familles canadiennes vivant sous le seuil de la pauvreté augmenterait de 50 pour cent si les femmes ne travaillaient plus. Le Conseil national du bien-être social a constaté que la moitié des familles où les deux conjoints travaillent a un revenu total inférieur à 15 000 $ par année[3]. En d'autres termes, de nombreuses familles, adultes et

enfants inclus, seraient en difficulté si le chômage des femmes devait atteindre les taux mentionnés plus hauts. Il est donc essentiel d'améliorer le niveau général des connaissances techniques et scientifiques des femmes pour éviter cette situation. Il faut sensibiliser les jeunes filles des écoles secondaires aux changements qui se produisent dans le marché du travail et les encourager à se préparer à des emplois de nature plus technique.

Certaines études effectuées dans d'autres pays indiquent que les filles se désintéressent des sciences dès leur jeune âge et que le fossé s'élargit à mesure que leur éducation progresse. Le Comité de l'enseignement des sciences a décidé de faire une enquête sur la situation dans les écoles canadiennes en organisant un Atelier d'une journée en février 1981, à Ottawa. Les participants à l'Atelier devaient aborder les questions suivantes:

- Dans quelle mesure les jeunes filles des écoles canadiennes évitent-elles l'étude des sciences?
- Quels facteurs causent ce problème?
- Dans quelle mesure peut-on renverser le courant dans l'enseignement?

Mad. Rose Sheinin, du Département de microbiologie et de parasitologie de l'Université de Toronto, a prononcé une allocution thématique à ce sujet. Elle y a traité de l'absence de participation des femmes dans le domaine scientifique, tant en milieu scolaire qu'ailleurs, à la lumière des perspectives limitées que la société entretient sur l'emploi des femmes. Ce document constitue la toile de fond sur laquelle viendraient se superposer les autres facettes du problème.

Dans la matinée, les participantes ont cité des statistiques illustrant l'ampleur du problème au Canada et présenté des résultats de recherches sur les raisons pour lesquelles les jeunes filles n'étudient pas les sciences. En après-midi, les participantes ont examiné le rôle des responsables de l'enseignement et des décideurs en tant qu'éléments

du problème et de ses solutions. Quatre invités ont ensuite livré leur propre point de vue pratique. Enfin, Mad. Louise Marcil-Lacoste, professeur de philosophie à l'Université de Montréal et membre du Comité de l'enseignement des sciences, a récapitulé les débats.

Bien que le présent Compte rendu soit constitué par les communications présentées, les chapitres ont été en général étoffés par des renseignements supplémentaires ou rédigés de façon à assurer la continuité de l'ensemble.

En plus des exposés des invitées, les participants ont écouté l'allocution de l'honorable Lynn Verge, ministre de l'Éducation de Terre-Neuve et du Labrador, et présidente du Conseil des ministres de l'Éducation. Cette allocution est reproduite intégralement à l'annexe A.

Le titre du présent Compte rendu résulte d'une observation faite par Mad. Sheinin lors de son allocution d'ouverture. Elle a demandé pourquoi la majorité des jeunes Canadiennes s'attendent à perpétuer les gestes domestiques quotidiens de leurs mères et de leurs grand-mères. Elles semblent toujours croire que la réussite dans d'autres sphères d'activité, particulièrement dans le domaine des sciences, est incompatible avec leur rôle d'épouse et de mère. Leur naissance et leurs études semblent mener inévitablement et exclusivement au mariage, à la maternité et à la vieillesse, de sorte que la roue de la Fortune passe loin d'elles, alors qu'elle favorise de nombreux jeunes hommes qu'elle mène à des carrières scientifiques dans l'industrie, le secteur public et les universités. Si nous voulons vraiment changer la situation de la femme dans les sciences, de souligner Mad. Sheinin, nous devons nous demander: "Qui fait tourner la roue?".

I. Des femmes scientifiques... Pourquoi pas? Pourquoi rien?

par Mad. Rose Sheinin
Université de Toronto

J'aimerais présenter aujourd'hui un exposé intitulé "Des femmes scientifiques...Pourquoi pas? Pourquoi rien?" Il y a maintenant quarante-sept ans que la révolution socio-sexuelle a été déclenchée par le Dr Pinkus, inventeur des pilules anticonceptionnelles. Il y a quarante ans, Simone de Beauvoir ravivait le mouvement d'égalité des sexes grâce à son ouvrage intitulé Le Deuxième Sexe. Il y a sept ans que l'Année internationale de la femme s'est déroulée. J'aimerais dire à la façon des publicitaires: "Tu as fait beaucoup de chemin, ma fille! Des femmes scientifiques ...pourquoi pas?"

Malheureusement, j'en suis incapable, car la scène des sciences, que ce soit dans les universités, dans l'industrie ou dans le secteur public, est toujours largement occupée par des hommes. En réalité, si vous examinez certaines sous-disciplines scientifiques, vous constaterez l'absence de femmes et vous vous demanderez alors: "Les femmes scientifiques...pourquoi rien?". La réponse est toute simple: les femmes n'obtiennent pas de diplômes des facultés scientifiques et techniques et des écoles polytechniques parce qu'elles ne se dirigent pas vers ces domaines. Cette situation découle probablement de leur formation scientifique insuffisante au secondaire, ce qui semblerait provenir d'un manque de préparation et d'encouragement au primaire.

Une telle situation est-elle possible dans un pays qui s'enorgueillit d'offrir un très bon enseignement à tous ses citoyens et citoyennes? Pourquoi cela dans un pays qui possède une charte des droits assurant l'égalité des chances pour tous? Nous supposons toutes que cette égalité des chances s'applique à la formation scolaire, au marché du travail et à une vie cultu-

---

Remarque: Les exposés et les citations qui en sont tirées sont dactylographiés à simple interligne.

relle riche, et c'est vraiment là une réalité. La loi nous garantit bel et bien ces droits. Mais, pour avoir une faible chance d'en tirer avantage, il faut commencer par les demander. C'est là le coeur du problème. La majorité des jeunes femmes ne choisissent pas de faire valoir leurs droits en suivant une carrière dans le domaine des sciences, de l'ingénierie et de la technologie (appelé ci-après SIT).

Nous, qui nous occupons des faits, essayons habituellement de faire notre travail avec précision. A une époque et dans une société rationnelles, nous nous employons à recueillir des chiffres qui seront transmis aux fonctionnaires et à d'autres responsables de différents niveaux qui prennent des décisions concernant notre avenir. Le Canada, contrairement à l'Angleterre et aux États-Unis, ne dispose d'aucune grande banque de données sur les femmes travaillant en SIT. Deux groupes récemment créés, l'Association for Women in Science in Canada et le Committee on Equal Opportunity for Women in Biochemistry, vont s'efforcer de compiler les répertoires des femmes travaillant dans le domaine des sciences et de la biochimie respectivement. Il est à espérer que les autorités publiques leur accorderont intérêt et attention et les aideront à mettre sur pied la base de données nécessaire.

Toutefois, point n'est besoin d'une analyse statistique pour nous dire ce que nous savons déjà. Nous, qui nous occupons des faits, avons accompli, à mon avis, ce qu'il ne fallait pas faire, au mauvais endroit et certainement au mauvais moment. Notre attitude a été celle du pauvre ivrogne qui ayant perdu sa montre s'obstine à la chercher sous le lampadaire, là où il y a de la lumière, plutôt qu'à l'endroit obscur et incommode où elle est tombée. Nous enfonçons des portes ouvertes lorsque nous nous attachons à recueillir des faits étayant ce qui est déjà évident. Peu de femmes travaillent dans le domaine des sciences, de l'ingénierie et de la technologie au Canada. La recherche des raisons de ce phénomène nous entraîne dans un domaine beaucoup plus obscur et difficile.

Où devons-nous chercher les réponses expliquant l'absence d'élèves féminines en sciences, en ingénierie et en technologie? Je crois que nous devrions diriger notre regard sur ceux qui laissent la première et la plus profonde empreinte culturelle, sociale et comportementale sur les enfants. Nous devrions examiner les rôles qu'ils proposent comme modèles aux petites filles, et disséquer les perspectives économiques et culturelles que la société canadienne offre à ces futures jeunes femmes. Les revues scientifiques canadiennes et étrangères ne font qu'exprimer ce que chaque mère, père, tante, oncle, grand-parent, prêtre, rabbin, prostituée, en fait chaque être humain de n'importe quelle société sait instinctivement: C'est dès le berceau que les enfants absorbent les valeurs culturelles, éthiques et morales de

leurs parents, et c'est cette empreinte qui détermine leur comportement social futur. Notre culture et notre morale collective font que les filles, dès leur enfance, ne s'intéressent guère aux sciences, à l'ingénierie et à la technologie. Ce désintérêt est renforcé dans les écoles primaires et secondaires, par les enseignants, les orienteurs professionnels, les directeurs d'école et le ministère de l'Éducation. Les jeunes filles sont ainsi portées à bouder les facultés de SIT, causant ainsi cette rareté des femmes dans les établissements post-secondaires.

Quelle sorte d'empreinte culturelle, sociale, éthique et économique la société canadienne impose-t-elle aux jeunes gens pour que chaque sexe se dirige dans des voies professionnelles distinctes à l'âge adulte? Cette attitude était naguère désignée par l'expression allemande "Kinder, Küche, Kirche" (enfant, cuisine et église). Chez nous, on pourrait dire plus crûment ainsi: "Les femmes devraient être enceintes, aller nu-pieds, et rester à la cuisine". Cette traduction nord-américaine paraît plus honnête, car elle décrit clairement le phallocratisme culturel et économique de notre société, sous une forme non déguisée et omniprésente. "Aller nu-pieds" signifie que l'on dénie aux femmes toute indépendance économique. "Aller nu-pieds et être enceinte" implique que la vie d'une femme devrait être asservie aux impératifs biologiques de conservation de l'espèce et de la société. "Rester à la cuisine" signifie qu'elle devrait être totalement asservie aux besoins de la société en servant à tous de mère nourricière.

La philosophie collective se manifeste souvent dans son art populaire et classique. L'art classique dépeint souvent la femme comme la Madonna, une mère aimante et affectueuse, et quelquefois comme la force créatrice vitale de la race humaine. Il montre rarement l'effet dévastateur de la pauvreté sur les mères et leurs enfants. Les femmes sont rarement représentées au travail, sauf dans des rôles typiquement domestiques, comme lorsqu'elles font les emplettes ou le lavage. Les femmes sont rarement dépeintes comme des scientifiques, des ingénieurs ou des personnes investies d'un pouvoir, à moins d'être reines ou déesses. Bien que souvent professeurs, elles ne sont jamais dépeintes comme siégeant à des conseils scolaires. Les tableaux de réalisme socialiste peints en URSS et dans les républiques populaires montrent souvent les femmes dans des rôles non traditionnels - au volant de tracteurs ou comme ingénieurs, mais rarement, encore une fois, comme personnes investies d'un pouvoir. Le cadre social à l'intérieur duquel nos enfants sont élevés a ainsi représenté les femmes comme des mères, des nourrices qui travaillent rarement à l'extérieur (sauf en URSS) et n'occupent jamais de postes de commande ou d'emplois scientifiques ou technologiques. Pourquoi cette attitude?

Les auteurs de bandes dessinées exagèrent souvent les hypothèses inarticulées d'une société pour les rendre plus évidentes. L'un de ces dessins montre une petite fille portant une énorme paire de souliers comme le font toutes les petites filles. Ces souliers sont identiques à ceux, plus grands, de sa mère, qui sont semblables aux immenses souliers de la grand-mère. La mère et la grand-mère prennent le thé. Dans une autre bande dessinée, la grand-mère, portant la blouse et les bigoudis traditionnels, dit à sa petite-fille que le gâteau qu'elle a préparé est délicieux et qu'elle sera un jour la compagne idéale pour un homme. Devant le changement évident des coutumes sociales, le rôle proposé comme modèle à l'enfant est resté le même et les attentes de la société sont essentiellement inchangées.

A l'inverse, nous voyons un administrateur masculin assis à son bureau. Une longue succession de portraits d'administrateurs, qui sont, à l'évidence, ses ancêtres, est suspendue sur le mur derrière lui. La pose, l'attitude et l'apparence de l'homme sont identiques à celles de son père, de son grand-père, de son arrière-grand-père, etc. Vous remarquerez les divergences majeures entre les modèles que ces bandes dessinées proposent aux filles et aux garçons.

Les enfants voient d'autres modèles à l'extérieur du foyer. Bien que le noyau familial et la parenté offrent un nombre égal de modèles féminins et masculins, les femmes sont très rarement des scientifiques, des ingénieurs ou des technologues. Elles constituent toujours la majorité des enseignants au primaire, où certaines d'entre elles enseignent les rudiments des sciences. A l'enseignement secondaire de premier et de deuxième cycles, le rapport hommes/femmes enseignant les sciences devient ridicule. La prédominance des hommes s'accroît au post-secondaire, à l'université, dans les collèges techniques et les écoles polytechniques.

Il semble n'y avoir aucun porte-parole féminin dans le secteur IST. Les femmes n'occupent que peu ou pas de postes de direction dans les laboratoires scientifiques de l'État. Le message est clair. Aucun modèle de femmes travaillant dans les sciences, l'ingénierie et la technologie n'est offert aux jeunes Canadiennes. Il n'y a pas de place pour des scientifiques féminines; leur présence n'est ni souhaitée, ni nécessaire. On les avertit implicitement que si elles reçoivent une formation adéquate, elles ne pourront pas obtenir d'emploi. Tel est le message principal du phallocratisme culturel et économique qui imprègne chacun des aspects de la société canadienne. Il est tout d'abord transmis au foyer par les parents, les autres membres de la famille et la parenté, renforcé dans la rue et transmis quotidiennement dans nos établissements d'enseignement jusqu'à l'âge de vingt et un ans. Tel est le problème qu'il faut résoudre

pour changer le mode d'enseignement des sciences aux jeunes filles.

Mon analyse de l'histoire me suggère malheureusement qu'il est très difficile de changer toute forme de préjugé. L'évolution culturelle doit se faire avec une très grande lenteur et tout changement rapide nécessite une discrimination corrective étayée par les mesures positives et négatives appropriées. Les mesures à prendre pour entraîner un changement culturel sont d'une telle portée qu'elles sont difficiles à définir et à réaliser. Le phallocratisme économique est le plus facile à corriger par une législation semblable à l'amendement sur l'égalité des droits et la législation garantissant un salaire égal à travail égal qui est actuellement débattue dans plusieurs provinces.

Le phallocratisme de l'enseignement est facile à voir, pour autant que nous ouvrions les yeux et l'examinions. Il faudra encore une fois une discrimination positive pour pallier ce problème, afin que les jeunes Canadiennes aient une chance réelle et égale de participer à l'avenir du Canada. Ces mesures doivent être inscrites dans une législation directe analogue à l'amendement sur l'égalité des droits et être incorporées à la Charte des droits qui est actuellement élaborée dans le cadre des tentatives de rapatriement de la constitution canadienne.

On trouvera au tableau 1 six domaines où des mesures de discrimination positive devraient être prises.

Tableau 1 - Ce qu'il faut faire:

1. Modifier les stéréotypes culturels imposés au foyer
2. Changer le rapport femmes/hommes enseignant les mathématiques et la physique à l'école
3. Offrir des cours de sciences distincts, mais équivalents, aux filles
4. Changer le rapport femmes/hommes dans l'enseignement supérieur
5. Changer le rapport femmes/hommes dans les associations professionnelles
6. Accroître l'embauche des femmes dans l'industrie

Le premier point, la modification des stéréotypes culturels imposés au foyer, sera le plus difficile. Les actions 2, 4, 5 et

6 n'exigent pas d'explication. J'aimerais que l'on porte attention au troisième point, c'est-à-dire l'enseignement des mathématiques et des sciences dans les classes distinctes, mais équivalentes de filles. Cette proposition s'appuie sur des observations montrant que les filles qui apprennent les sciences, l'ingénierie et la technologie dans des écoles ou dans des classes composées uniquement de filles réussissent beaucoup plus souvent que celles qui fréquentent des classes mixtes.

Si nous réussissons à mettre au point des stratégies et des tactiques permettant d'atteindre ces buts, nous permettrons aux filles et aux garçons de devenir des femmes et des hommes capables de s'adapter à notre société de plus en plus scientifique et technique vers laquelle notre monde se dirige inexorablement et d'en tirer le plus grand avantage.

Je terminerai par une citation tirée d'un article sur l'éducation des filles en Grande-Bretagne: "De nombreux adultes qui influencent l'éducation des enfants cherchent à préserver leur propre équilibre mental et émotif en conservant des attitudes traditionnelles. C'est là le facteur qui fait le plus obstacle à la progression de l'égalité des chances pour les femmes". Nos propres attitudes doivent changer pour que nos jeunes filles puissent se tailler un avenir dans tous les domaines, et notamment dans celui des sciences, de l'ingénierie et de la technologie.

II. Y a-t-il un problème?

Inscriptions aux cours de sciences et modes de réussite chez les élèves féminines des écoles secondaires au Canada

Tiré d'un exposé de Mad. Joan Scott, de l'Université Mémorial de Terre-Neuve

Dans son allocution d'ouverture, Mad. Sheinin a souligné que l'absence des femmes dans le milieu scientifique et professionnel était le résultat évident et inévitable du fait qu'un nombre très restreint de jeunes filles étudient les sciences à l'université ou au secondaire. Bien que cette situation soit à l'étude dans d'autres pays depuis plusieurs années, l'existence d'un problème causé par le faible nombre de jeunes filles étudiant les sciences dans les écoles secondaires canadiennes n'a pas été largement reconnue. Il semble que l'on devrait mesurer l'ampleur du problème au Canada. Mad. Joan Scott a rassemblé des statistiques faisant le rapport entre le sexe, le nombre d'inscriptions et la réussite en sciences dans les écoles secondaires du Canada, et a présenté certaines de ces données à l'Atelier.

Inscriptions aux cours de sciences

Il a été demandé aux ministres provinciaux et aux ministères de l'Éducation de fournir des statistiques, selon le sexe, sur les inscriptions aux cours de sciences et de mathématiques au secondaire. Les tableaux et les figures présentant les données sur lesquelles s'appuient les conclusions suivantes, ont été regroupés à la fin du chapitre. Un résumé des inscriptions aux cours de physique, de chimie et de biologie dans quatre provinces (Colombie-Britannique, Ontario, Nouveau-Brunswick et Terre-Neuve) est présenté au tableau 1, tandis que les tableaux 2 à 6 présentent les données de Terre-Neuve, du Nouveau-Brunswick et de l'Ontario pour d'autres matières.

Physique

Le pourcentage des filles de chaque année scolaire inscrites à un cours de physique varie d'un minimum de 8,6 pour cent à Terre-Neuve à un maximum de 25,2 pour cent au Nouveau-Brunswick (tableaux 2 et 3). Dans chacune des provinces, le nombre des garçons inscrits est de deux à trois fois plus élevé que celui des filles, variant de 24,8 pour cent à Terre-Neuve à 40,3 pour cent au Nouveau-Brunswick. La Nouvelle-Écosse comptait, en 1979-1980, 1 440 garçons et 787 filles inscrits en physique en 12^{e} année (tableau 4).

Une étude de la Commission scolaire d'Ottawa sur les différences, selon le sexe, dans les choix de cours et la réussite au secondaire a révélé que dans un échantillonnage d'étudiants de 11^{e} année, 76 pour cent des filles et 40 pour cent des garçons n'étudiaient ni la physique ni la chimie (figure 1). Dans la plupart des écoles de l'Ontario, on donne des cours de physique en 11^{e} année et de chimie en 12^{e}. C'est pour cette raison que les élèves de 11^{e} étudient surtout la physique[1].

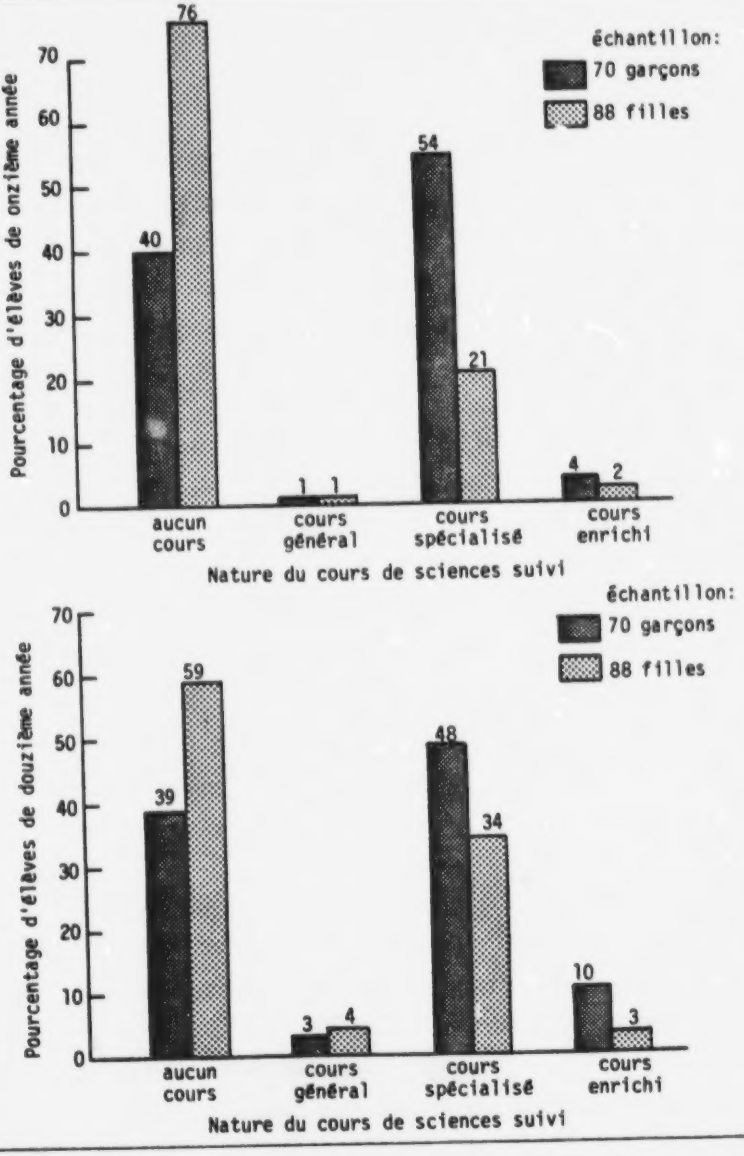
Chimie

La chimie semble jouir de plus de popularité que la physique chez les filles. Il y avait, en 1979-1980, légèrement plus de jeunes filles en chimie que de jeunes gens, tant en Nouvelle-Écosse qu'au Nouveau-Brunswick, bien que la différence ait été faible (tableaux 3 et 4). A Terre-Neuve, en Colombie-Britannique et en Ontario, un nombre beaucoup plus important de garçons ont étudié la chimie, mais la différence était plus petite que pour la physique (tableaux 1, 2, 5 et 6).

D'après l'étude de la Commission scolaire, 58 pour cent des garçons de 12^{e} année et 39 pour cent des filles d'Ottawa n'étudiaient ni la chimie ni la physique[2].

Fait intéressant, le nombre anormalement élevé d'inscriptions de filles en chimie au Nouveau-Brunswick provient du grand nombre d'inscriptions de filles francophones par rapport aux garçons franco-

Figure 1 - Inscriptions aux cours de physique et de chimie en 11e et 12e années



Source: M. Suderman, Sex Differences in High School Course Choice and Achievement: Cause for Concern?, Conseil scolaire d'Ottawa, Ottawa, Ontario, 1979.

phones. Par contre, chez les anglophones, un plus grand nombre de garçons que de filles étaient inscrits en chimie. Il est toutefois à noter que le nombre total d'inscriptions au Nouveau-Brunswick était basé sur les inscriptions en français ou en anglais langue première, ce qui peut fausser les résultats*.

Biologie

Dans les provinces considérées ici, un plus grand nombre de filles que de garçons étudiaient la biologie. Cette situation peut refléter un intérêt véritable de la part des filles pour la biologie ou la tendance des écoles à exiger au moins un cours de sciences pour l'obtention d'un diplôme. La biologie est souvent considérée par les élèves comme la science la plus accessible.

L'étude d'Ottawa soulignait que, parmi les élèves de 11e année, un plus fort pourcentage de filles (31 pour cent) que de garçons (27 pour cent) étudiaient les sciences générales à un niveau plus avancé. Dans le cadre de cette étude, la biologie et la géologie étaient regroupées[3]. Toutefois, 56 pour cent des filles et 53 pour cent des garçons de 11e année n'étudiaient aucune de ces matières (figure 2).

Mathématiques

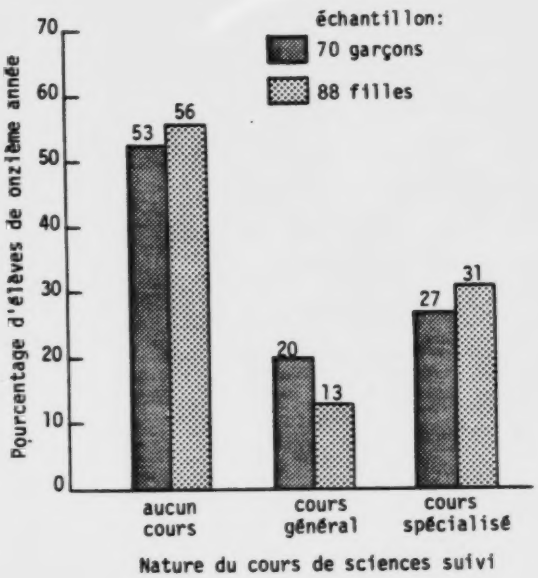
En Ontario, le nombre de filles de 13e année (1979) étudiant les mathématiques pures était inférieur au 2/3 du nombre de garçons.

Le pourcentage de filles d'Ottawa suivant des cours de mathématiques avancés et enrichis passait de 56 pour cent en 10e année à 35 pour cent en 12e année, tandis que le pourcentage de garçons passait de 75 à 67 pour cent pour la même période[4]. En 12e année, 26 pour cent des filles n'étudiaient plus les mathématiques comparativement à seulement 4 pour cent chez les garçons (figure 3).

---

* La qualification "français" se rapporte aux cours de littérature et de grammaire enseignés aux élèves francophones.

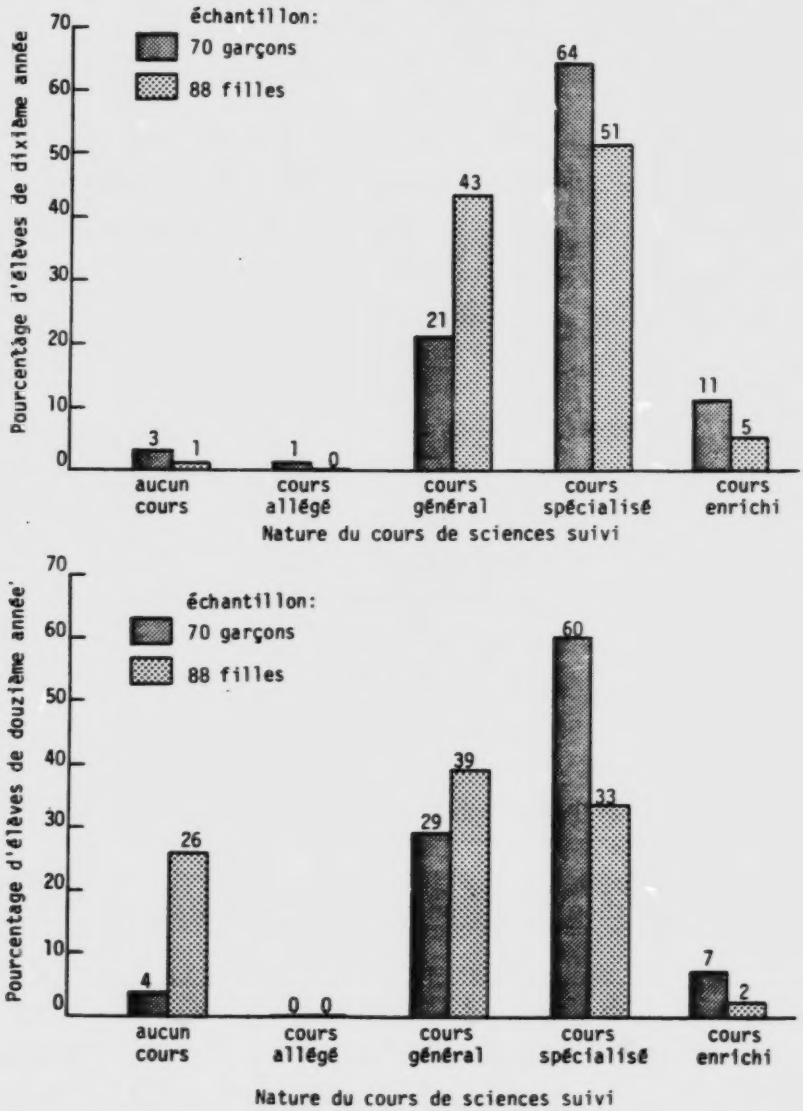
Figure 2 - Inscriptions aux cours de sciences générales, biologie et géologie en 11e année



Source: M. Suderman, Sex Differences in High School Course Choice and Achievement: Cause for Concern?, Conseil scolaire d'Ottawa, Ottawa, Ontario, 1979.

Au Nouveau-Brunswick, 39,1 pour cent des adolescentes de 12e année étaient inscrites à un cours de mathématiques comparativement à 53,5 pour cent des adolescents (tableau 3). Ces chiffres semblent être plutôt bas pour les deux sexes. L'examen des données du tableau 3 révèle que seulement 35,7 pour cent de garçons francophones et 32,8

Figure 3 - Inscriptions aux cours de mathématiques des 10e et 12e années



Source: M. Suderman, Sex Differences in High School Course Choice and Achievement: Cause for Concern?, Conseil scolaire d'Ottawa, Ottawa, Ontario, 1979.

pour cent de filles francophones étudiaient les mathématiques. Bien que la différence des inscriptions de garçons et de filles soit beaucoup plus réduite qu'en Ontario (tableau 6), ces deux chiffres semblent assez bas pour permettre de supposer que les facteurs du milieu peuvent avoir une influence importante dans cette région.

Résumé des données sur les inscriptions

D'après les données présentées, nous pouvons conclure que beaucoup moins de filles que de garçons étudient la physique et les mathématiques à un niveau avancé. A Ottawa, 26 pour cent des finissantes avaient cessé d'étudier les mathématiques en 12^{e} année et 59 pour cent semblaient n'étudier ni la physique ni la chimie à ce niveau (figures 1 et 3). Le pourcentage de filles étudiant la chimie semble être plus près de celui des garçons. Un plus grand nombre d'adolescentes suivent des cours de biologie dans toutes les provinces ayant fourni des données.

Ces observations concordent avec les modes d'inscription en sciences au Royaume-Uni rapportés par Kelly[5]. Les chiffres concernant les inscriptions des élèves de cinquième en Grande-Bretagne montrent que le pourcentage de garçons étudiant la physique (52 pour cent) était trois fois supérieur à celui des filles (17 pour cent). Les garçons étudiant la chimie étaient légèrement plus nombreux que les filles (35 pour cent comparativement à 31 pour cent), tandis qu'un plus grand nombre de filles étudiaient la biologie (52 pour cent de filles comparativement à 31 pour cent de garçons).

Réussite scolaire en sciences

> "En Ontario, 94,7 pour cent des filles ont terminé avec succès leur cours de physique comparativement à 90,7 pour cent des garçons (tableau 6). Les données les plus récentes concernant la Nouvelle-Écosse attribuent aux filles une note moyenne plus élevée qu'aux garçons (tableau 4).
>
> La situation est semblable en chimie. En Ontario, 95,5 pour cent des filles ont réussi, comparativement à 92,6 pour cent des garçons (tableau 6).

> En biologie, les filles de l'Ontario et de Terre-Neuve avaient une moyenne plus élevée (tableaux 2 et 6)".

A Terre-Neuve, le pourcentage de garçons terminant avec succès les cours de physique et de chimie, ou obtenant une note de plus de 80 pour cent, était supérieur à celui des filles. D'autre part, un plus grand nombre de filles ont passé les examens d'admission en algèbre ou obtenu une note de plus de 80 pour cent (tableau 2).

Le fait que le faible pourcentage de filles s'inscrivant en physique et en chimie puisse également représenter le groupe d'élèves le plus brillant sur le plan scolaire complique l'interprétation des données. Le nombre plus élevé de garçons doit comprendre une proportion plus importante d'élèves moyens. Néanmoins, comme Scott le soulignait, les statistiques sur la réussite scolaire permettent de supposer que les filles peuvent très bien réussir en physique, en chimie, en biologie et en mathématiques.

Une étude de Hobbs et Erickson a fait l'examen du degré de compréhension des concepts, de l'habileté, de la confiance en soi, de la culture scientifique de base et des attitudes en 4e, 8e et 12e années[6]. Scott indique ce qui suit:

> "Les garçons de toutes les années comprennent mieux que les filles les concepts de physique et de chimie. En biologie, les deux sexes sont équivalents, mais les filles devancent les garçons pour certains concepts, et vice versa. Cette différence est très évidente dès la 4e année.
>
> Il n'existe aucune autre différence importante selon le sexe pour les autres variables, à l'exception des mesures suivantes des attitudes:
>
> 1) Environ deux fois plus de garçons (60 pour cent) que de filles (29 pour cent) ont dit avoir essayé de trouver, assez souvent ou très fréquemment, comment fonctionnent certains dispositifs mécaniques domestiques.
>
> 2) Plus de garçons (35 pour cent) que de filles (20 pour cent) essayent de découvrir, au moins quelques fois, de quelle façon les industries font usage des sciences.

> 3) Plus de filles (73 pour cent) que de garçons (51 pour cent) avouent n'avoir jamais réussi à concevoir et à effectuer leurs propres expériences.
>
> 4) Plus de filles (43 pour cent) que de garçons (30 pour cent) avouent n'avoir jamais effectué de plein gré une expérience à partir d'une série de directives"[7].

Ces résultats vus à la lumière de la suggestion de Mad. Fischer, examinée au chapitre 4, révèlent que les jeunes filles ratent les premières expériences scientifiques essentielles à la compréhension ultérieure de concepts scientifiques. L'effet de rétroaction négative qui y est examiné semble avoir commencé à se refermer avant la 4e année, niveau où il est déjà possible de voir le degré d'évolution différent des concepts et aptitudes scientifiques.

Limitations des données

L'évaluation des données relatives aux inscriptions aux cours scientifiques et au degré de réussite, selon le sexe, est compliquée par la diversité et l'insuffisance des données disponibles.

> "Bien que l'on ait demandé à toutes les provinces de fournir les données les plus récentes sur les inscriptions et la réussite, selon le sexe, pendant les dernières années du secondaire, seules quelques-unes d'entre elles ont été capables de fournir les statistiques appropriées. La Colombie-Britannique, l'Ontario, le Nouveau-Brunsick et Terre-Neuve ont été en mesure de fournir certaines données pertinentes. Le Manitoba a été incapable de donner des renseignements selon le sexe, et les données de Nouvelle-Écosse ne comportaient pas de chiffres sur les inscriptions totales.
>
> Comme l'on ne disposait pas toujours de chiffres sur les inscriptions totales, l'évaluation du nombre total de garçons et de filles d'une année donnée était basée sur les inscriptions plus générales par matière, habituellement selon la langue première".

Il est évident que des erreurs peuvent s'infiltrer lorsque tous les élèves d'une année ne sont inscrits ni en anglais ni en français ou si certains des élèves sont inscrits à des années différentes. C'est

le cas des élèves qui suivent des cours supérieurs ou inférieurs à leur niveau scolaire officiel.

Les variations régionales à l'intérieur d'une province n'ont pas été examinées, sauf dans le cas de la ville d'Ottawa, où une étude spéciale des relations entre le choix de cours, la réussite et le sexe a été effectuée. La comparaison des données de provinces et d'écoles différentes est compliquée par la possibilité de variations régionales.

> "Les cours examinés n'étaient pas toujours strictement équivalents. Deux cours ayant le même nom peuvent avoir un contenu, une durée et une méthode d'évaluation différents. L'âge des élèves choisis pour l'échantillon varie également, car la scolarité dure 11 ou 12 ans dans certaines provinces et même 13 ans en Ontario".

L'image globale qui en ressort est nécessairement floue et prête le flanc à la critique et à une mauvaise interprétation. Il est clair que des méthodes plus uniformes de compilation seraient un outil précieux pour bon nombre d'études sur l'éducation, et ce processus pourrait être facilité par l'utilisation des techniques informatiques.

Définition des sciences

Plusieurs participants à l'Atelier se sont dits préoccupés par la gamme apparemment restreinte de matières scientifiques examinée par cette partie de l'étude. Il faut toutefois se rappeler que si l'on se préoccupe de la présence des jeunes filles dans les cours scientifiques du secondaire, c'est en raison de l'absence relative des femmes dans les professions scientifiques. Bien qu'il existe de nombreuses autres raisons importantes pour étudier les sciences à l'école, c'est cette préoccupation qui a motivé l'examen initial du sujet. Par conséquent, les statistiques recueillies pour décrire les inscriptions des jeunes filles aux cours de sciences du secondaire reflètent cette préoccupation. Il faudrait faire attention aux inscriptions des jeunes filles aux cours de physique, de chimie, de biologie et de mathématiques, car

ces matières sont très souvent des critères d'admission aux programmes scientifiques de niveau post-secondaire.

Il devient toutefois de plus en plus évident que l'étude des sciences est très importante dans la vie et la carrière des femmes qui ne s'intéressent pas à la poursuite d'études post-secondaires. Un nombre croissant de cours exigeant des connaissances scientifiques et mathématiques, comme l'environnement et l'agriculture, sont maintenant offerts dans les écoles canadiennes. Ces matières jouent un rôle important dans l'amélioration de la culture générale ainsi que de la prise de conscience et des aptitudes scientifiques. Elles peuvent également s'avérer plus attirantes pour les jeunes filles. Toutefois, à l'heure actuelle, ces cours ne sont habituellement pas des critères d'admission dans des domaines comme la physique, l'électronique, la programmation ou l'ingénierie. De plus, leur nature et leur disponibilité varient largement d'un bout à l'autre du pays. La collecte de données statistiques comparatives et pertinentes serait sans aucun doute utile mais serait également fastidieuse et déborderait le cadre du présent Atelier. Notre définition fonctionnelle des sciences s'est donc limitée aux domaines plutôt étroits de la physique, de la chimie, de la biologie et (lorsque des données nous étaient fournies) des mathématiques.

Comparaison avec les données internationales

Kelly a examiné une étude internationale approfondie des différences, selon le sexe, de la réussite dans les sciences dans quatorze pays[8]. Il a décrit brièvement les tests et la méthodologie utilisés dans le cadre de cette étude, et les résultats permettent de comprendre plusieurs faits intéressants[9]. Dans chaque pays, les garçons de 14 ans ont mieux réussi les tests normalisés que les filles de cet âge, dans toutes les matières scientifiques. Toutefois, les comparaisons du degré de réussite entre les pays révèlent que les jeunes filles hongroises avaient obtenu de meilleures notes en biologie que les garçons de tous les pays sauf la Hongrie, et de meilleures notes en

chimie que tous les garçons, sauf ceux du Japon et de Hongrie. Les filles japonaises avaient obtenu de meilleures notes en physique que les garçons de dix des pays étudiés (y compris la Grande-Bretagne et les États-Unis).

Ces observations et les notes considérablement plus élevées des élèves de Hongrie et du Japon dans toutes les sciences suggèrent que les facteurs culturels et du milieu peuvent être aussi importants que le sexe pour déterminer le degré de réussite en sciences.

Inscriptions au niveau post-secondaire au Canada

Bien que le principal sujet de préoccupation de l'Atelier fût la participation des filles aux cours de sciences dans les écoles secondaires, il est intéressant d'examiner le modèle de participation féminine au niveau post-secondaire, du moins dans les domaines influencés par le degré de réussite en sciences dans les écoles secondaires.

Le tableau 7 présente un résumé de la participation des femmes aux sciences, à la médecine et à l'ingénierie dans toutes les provinces et dans l'ensemble du Canada en 1978-1979. Les données proviennent de Statistique Canada[10]. Elles révèlent que la proportion des femmes en ingénierie était de moins de 10 pour cent à l'échelle nationale. Environ le tiers des étudiants en médecine étaient des femmes. Ce chiffre représente une amélioration importante de la situation qui prévalait en 1970, année où moins du cinquième des étudiants en médecine au Canada étaient des jeunes filles[11].

Le pourcentage global de jeunes filles étudiant les sciences était de 37,8 pour cent en 1978-1979, mais ce chiffre doit être examiné à la lumière de la tendance reconnue d'un nombre disproportionné d'étudiantes en biologie. Les inscriptions dans des domaines scientifiques particuliers en 1978 sont présentées au tableau 8. Les étudiantes constituaient 46 pour cent des inscriptions en sciences biologiques, 26 pour cent en sciences physiques et 11 pour cent au premier cycle en

ingénierie. Il faut supposer que la catégorie "tous les domaines" comprend les domaines non scientifiques, car les étudiantes sont censées composer 50 pour cent des inscriptions totales, chiffre plus élevé que tout autre relatif aux différents domaines scientifiques.

Les statistiques sur les inscriptions d'étudiantes aux programmes scientifiques de l'Université du Québec à Montréal ont été fournies par Mad. I. Lasvergnas-Grémy et Mad. M. Demers, participantes à l'Atelier. Ces chiffres sont présentés au tableau 9 et concordent avec la tendance observée dans d'autres régions vers une concentration féminine en sciences biologiques. Il est à remarquer que le pourcentage des étudiantes aux premier et second cycles universitaires (baccalauréat et maîtrise) est passé de 16 à 29 pour cent en sept ans.

Le corps enseignant

Scott a présenté des données compilées à Terre-Neuve pour le Comité ministériel de l'enseignement aux filles, et qui montraient:

> "...qu'il y avait une enseignante pour 12 filles au primaire mais que ce rapport était de 1/75 au secondaire. Cette situation n'est pas unique à Terre-Neuve. Le pourcentage de professeurs féminins à ce niveau dans tout le Canada est de 31,5 pour cent et ne cesse de diminuer. La physique est souvent enseignée par un homme. Le rapport des professeurs masculins/féminins de physique est de 14/1 dans une des provinces".

Comme le soulignaient Mad. Lasvergnas-Grémy et Mad. Demers, le nombre de femmes enseignant les sciences à l'université montre une situation encore plus préoccupante.

> "En 1977, les femmes ne constituaient que 13 pour cent du corps enseignant en sciences à l'UQAM (Université du Québec à Montréal), mais ce pourcentage global, qui couvre tous les départements, cache certaines différences très importantes. Bien que les femmes constituent 27 pour cent du corps enseignant en chimie et 16 pour cent du corps enseignant en biologie, elles sont absentes des départements de physique et des sciences de la Terre"[12].

Certains progrès ont été accomplis durant les 15 dernières années, le pourcentage des femmes enseignant la biologie générale et les sciences exactes étant passé de 1,3 pour cent en 1960 à 4,5 pour cent en 1975 dans toutes les universités francophones (exception faite de l'Université du Québec), mais ce pourcentage est toujours extrêmement bas[13].

Scott a indiqué que la prédominance des enseignants en matières scientifiques dans les écoles et les universités peut pousser les filles à percevoir les femmes comme une minorité ou un groupe "symbolique" en sciences. Elle souligne que:

> "...Marion Lowe, professeur de chimie et de recherches sur les femmes à l'Université de Boston, a fait mention d'un phénomène appelé "blocage des aspirations". C'est une réaction, connue et réaliste, au fait d'être considéré comme symbole ou minorité. Ce comportement n'est en aucun cas l'apanage des filles et des femmes, mais se rencontre chez les hommes dans des circonstances semblables".

Ceci laisse entendre que les filles évitent les carrières scientifiques et techniques parce que, les femmes étant en minorité dans ces domaines, les premières craignent de n'être pas à l'aise dans ce milieu et probablement mal acceptées. Les femmes scientifiques peuvent paraître des "excentriques" et comme l'exception qui confirme la règle.

Les filles, beaucoup moins nombreuses que les garçons dans les classes de sciences, peuvent acquérir des sentiments similaires.

> "Il existe une abondante documentation montrant que les filles qui fréquentent des écoles mixtes sont plus susceptibles de se voir offrir un cours de physique et moins susceptibles de choisir cette matière que dans les écoles pour filles seulement[14]. La proportion des deux sexes dans une classe peut, pour certaines filles, être une raison majeure de l'état de leurs aspirations en sciences physiques. Certains psychologues avancent également que les différences dans le développement des filles et des garçons semblent indiquer que de bonnes écoles de filles offrent un milieu très favorable à l'apprentissage des filles[15].

> Tant que la proportion des femmes ne sera pas raisonnablement suffisante parmi les ministres, dans les ministères provinciaux, parmi les administrateurs scolaires et autres, et les experts et professeurs de sciences, la question des besoins et aspirations des femmes, dans la mesure où elle se rapporte à l'enseignement des sciences à l'école, ne pourra être abordée".

Bien que cet objectif à long terme soit certainement souhaitable, il semble que la nécessité de prendre des mesures pour améliorer la participation des filles aux cours de sciences au secondaire soit trop pressante pour attendre sa réalisation.

Conclusions

Les données présentées par Scott fournissent de bonnes raisons de se préoccuper du faible nombre d'élèves féminines dans certains cours de sciences au secondaire. Il faut s'attacher à accroître le nombre de filles étudiant les mathématiques et la physique en particulier, matières qu'elles évitent le plus souvent et qui sont de fréquents critères d'admission aux programmes de formation post-secondaire des collèges communautaires, des universités et des écoles techniques. Une connaissance de base dans ces domaines est également exigée pour de nombreux emplois.

On peut supposer, après brève réflexion, que la participation la plus élémentaire à toute activité scientifique exige une compétence en physique, en chimie et en mathématiques. Il suffit de considérer les normes de spécialités comme la biophysique, la biochimie et la biostatistique pour reconnaître les interactions importantes entre les sciences. La neurophysiologie exige une connaissance fondamentale de la physique de l'électricité, la physiologie musculaire se base sur les concepts de force, de tension et de production calorique, et les gènes sont en réalité des molécules organiques. L'élève qui abandonne la physique et les mathématiques très tôt à l'école perd toute chance d'oeuvrer sérieusement dans un domaine scientifique.

Tableau 1 - Nombre d'inscriptions à des cours de sciences choisis dans diverses provinces

	Année	12e		13e		12e		11e	
		Colombie-Britannique (fin de la décennie 1970)		Ontario (1979)		Nouveau-Brunswick (1979-1980)		Terre-Neuve (1978-1979)	
		%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre
Physique	Garçons	38,0	4 857	31,2	12 592	40,3	2 021	24,8	915
	Filles	17,2	2 324	11,3	4 557	25,2	1 364	8,6	336
Chimie	Garçons	41,6	5 326	32,8	13 216	33,8	1 693	17,0	627
	Filles	35,4	4 789	22,2	8 954	35,1	1 900	12,3	480
Biologie	Garçons	45,4	5 808	26,1	10 521	34,0	1 702	53,9	1 988
	Filles	57,0	7 713	34,2	13 814	45,8	2 482	75,3	2 940

Tableau 2 - Inscriptions et réussite des élèves de 11e année en sciences et en mathématiques à Terre-Neuve, selon le sexe

Sujet		1973-1974* Inscriptions %	1973-1974* Inscriptions Nombre	1976-1977** Inscriptions %	1976-1977** Inscriptions Nombre	1978-1979** Inscriptions %	1978-1979** Inscriptions Nombre	1973-1974* réussi %	1973-1974* réussi Nombre	1973-1974* plus de 80% %	1973-1974* plus de 80% Nombre
Physique	Garçons	14,5	485	21,2	742	24,8	915	62	297	13	64
	Filles	4,3	154	5,8	233	8,6	336	55	85	9	14
	ensemble	9,1	639								
Chimie	G	9,0	303	13,6	476	17,0	627	51,8	157	8,2	25
	F	8.8	314	13,1	525	12,3	480	42,4	133	4,8	15
	ensemble	8,9	617								
Biologie	G	37,6	1 261	49,2	1 722	53,9	1 988	65	812	11,1	140
	F	57,5	2 041	73,0	2 927	75,3	2 940	69	1 404	18,2	372
	ensemble	47,1	3 302								
*** Algèbre propédeutique	G	56,2	1 884	65,3	2 286	63,8	2 352	58,5	1 102	17,9	337
	F	62,9	2 232	76,6	3 072	70,9	2 768	68,3	1 725	20,2	450
	ensemble	58,7	4 116								
Mathématiques enrichies	G	-		5	175	11,3	417		-		-
	F	-		8	321	11,7	457		-		-
	ensemble										
Totaux pour 11e année	G	48,6	3 354	48,6	3 508	48,6	3 688				
	F	51,4	3 548	51,4	4 010	51,4	3 904				
	ensemble		6 902		7 518		7 592				

* Ensemble des élèves.

** Pourcentages de l'échantillonnage (Nombre = 300). Les chiffres sont calculés à partir du nombre total d'élèves de 11e année à Terre-Neuve. Le pourcentage de chaque sexe n'est pas disponible pour les années 1977 et 1979, c'est pourquoi on s'est servi des pourcentages de 1974 pour ces années.

*** C'est là un sujet choisi par la majorité des élèves se préparant à l'université, et qui ont obtenu une gamme de notes plus large qu'ailleurs.

Tableau 3 - Inscriptions des élèves de 12e année en sciences et en mathématiques au Nouveau-Brunswick selon leur sexe et leur groupe linguistique (1979-1980)

		Les deux groupes linguistiques ensemble		Francophones		Anglophones	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Physique	Garçons	2 021	40,3	620	39,7	1 401	40,6
	Filles	1 364	25,2	399	24,9	965	25,3
	ensemble	3 385	32,5	1 019	32,2	2 366	32,6
Chimie	G	1 693	33,8	421	27,0	1 272	36,9
	F	1 900	35,1	577	36,0	1 323	34,7
	ensemble	3 593	34,5	998	31,6	2 595	35,7
Biologie	G	1 702	34,0	424	27,2	1 278	37
	F	2 482	45,8	811	50,7	1 671	43,8
	ensemble	4 184	40,1	1 235	39,1	2 949	40,6
Totaux de 12e année (maths)*	G	2 680	53,5	558	35,7	2 122	61,5
	F	2 117	39,1	525	32,8	1 592	41,7
	ensemble	4 797	46,0	1 083	34,3	3 714	51,1
** Totaux de 12e année	G	5 012	100	1 561	100	3 451	100
	F	5 416	100	1 601	100	3 815	100
	ensemble	10 428	100	3 162	100	7 266	100

* Nombre total d'inscriptions au cours de mathématiques de 12e année.

** Le nombre total d'inscriptions n'étant pas disponible, on a utilisé le nombre des inscriptions au cours de français première langue et d'anglais première langue, ce qui peut accroître légèrement et erronément le nombre de filles inscrites.

Tableau 4 - Inscriptions des élèves de 12e année en sciences de la Nouvelle-Écosse, selon leur sexe

Sujet		Inscriptions		Moyenne des notes	
		Nombre	%*	1979	1978
Physique	Garçons	1 440		10,14	12,28
	Filles	787		12,04	10,25
	ensemble	2 227			
Chimie	G	1 834		8,66	10,38
	F	2 035		9,58	9,44
	ensemble	3 869			
Biologie	G	2 303		16,92	17,3
	F	3 350		18,01	16,13
	ensemble	5 653			
Totaux pour la 12e année	G				
	F				
	ensemble				

* Pourcentages non disponibles.

Tableau 5 - Inscriptions des élèves de 12e année à un cours secondaire de sciences enrichies, en Colombie-Britannique

Sujet		Nombre	%
Physique	Garçons	4 857	38,0
	Filles	2 324	17,2
	ensemble	7 181	27,3
Chimie	G	5 326	41,6
	F	4 789	35,4
	ensemble	10 115	38,4
Biologie	G	5 808	45,4
	F	7 713	57,0
	ensemble	13 521	51,4
Total	G	12 790	
	F	13 538	
	ensemble	26 328	

Tableau 6 - Inscriptions et taux de réussite en 1979 des élèves de 13e année en sciences et en mathématiques de l'Ontario, selon leur sexe

Sujet		Inscriptions		Réussite	
		Nombre	%	Nombre	%
Physique	Garçons	12 592	31,2	11 425	90,7
	Filles	4 557	11,3	4 314	94,7
	ensemble	17 149	21,3	15 739	91,8
Chimie	G	13 216	32,8	12 236	92,6
	F	8 954	22,2	8 555	95,5
	ensemble	22 170	27,5	20 791	93,8
Biologie	G	10 521	26,1	9 590	91,2
	F	13 814	34,2	13 057	94,5
	ensemble	24 335	30,2	22 647	93,1
Mathématiques pures	G	40 342	100,0	36 639	90,8
	F	25 623	63,5	24 337	95,0
	ensemble	65 965	81,8		
*Totaux en 13e année	G	40 342			
	F	40 342			
	ensemble	80 684			

* En l'absence de données sur le total des inscriptions, nous avons pris le nombre d'inscriptions le plus élevé d'un sexe dans un sujet (garçons en mathématiques pures).

Tableau 7 - Nombre total et pourcentages d'inscriptions d'étudiantes canadiennes dans certains cours de sciences de 1er cycle en 1978-1979

Province	Sciences			Médecine			Ingénierie		
	Nombre total	%	Nombre de filles	Nombre total	%	Nombre de filles	Nombre total	%	Nombre de filles
Terre-Neuve	1 159	46	534	235	34,6	81	428	7,5	32
Ile-du-Prince-Édouard	209	37,7	79	-	-		73	2,7	2
Nouvelle-Écosse	3 041	39,2	1 191	378	28,6	108	1 175	5,3	62
Nouveau-Brunswick	1 486	43,5	679	-	-		1 595	8,3	133
Québec	8 032	38,2	3 068	3 331	39,2	1 306	8 742	8,1	708
Ontario	17 206	39	6 706	3 120	30,0	935	16 943	9,3	1 572
Manitoba	2 628	34,2	900	726	27,3	198	1 218	5,2	63
Saskatchewan	1 882	34,9	657	381	35,7	136	1 082	4	43
Alberta	4 201	36,7	1 541	688	29	200	2 907	6,4	187
Colombie-Britannique	4 356	31,9	1 391	683	27,1	185	1 886	8,8	166
Canada	44 200	37,8	16 714	9 541	33,0	3 149	36 049	8,2	2 968

Tableau 8 - Inscriptions d'étudiantes de 1er cycle dans divers domaines, automne 1978

Domaine	Inscriptions totales	Étudiantes	
		Nombre	%
Agriculture et richesses naturelles	127 605	38 753	30
Biologie	252 777	115 038	46
Ingénierie	451 160	49 742	11
Sciences physiques	123 986	32 720	26
Tous les domaines	8 698 694	4 375 715	50

Tableau 9 - Pourcentage des étudiantes inscrites aux programmes scientifiques des 1er et 2e cycles à l'automne de 1976*

	1er cycle	2e cycle
Biologie	40%	26%
Chimie	29%	17%
Mathématiques	26%	26%
Géologie	18%	-
Physique	15%	-

* Ce sont là des statistiques sur les étudiantes inscrites à un programme d'étude et non des statisques sur les diplômés.

Source: Travail du GIERF (Groupe interdisciplinaire pour l'enseignement et la recherche sur la condition des femmes à l'Université du Québec à Montréal) "La situation des femmes à l'Université du Québec à Montréal", Rapport 1978.

Tableau 10 - Pourcentage d'étudiantes inscrites aux programmes scientifiques de 1er et de 2e cycles de 1969 à 1977*

1969-1970	1970-1971	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976
16%	23%	24%	24%	23%	24%	29%

* Ce sont là des statistiques sur les étudiantes inscrites à un programme d'étude et non des statistiques sur les diplômées. En 1977, l'UQAM n'a donné aucun programme du doctorat en ces matières.

Source: Ibid.

III. Inégalité des capacités intellectuelles selon le sexe

Tiré d'un exposé de
Mad. Meredith M. Kimball
Université Simon Fraser
Colombie-Britannique

Les données présentées par Joan Scott indiquent clairement qu'un grand nombre de jeunes filles n'étudient pas les sciences physiques et les mathématiques à l'école et qu'ainsi elles se retrouvent perdantes dans le monde des adultes. Peut-être le problème pourrait-il être attaqué à la base si les raisons d'une telle situation étaient connues. La caractéristique la plus évidente du problème est que cette situation est plus marquée chez les filles que chez les garçons; on constate donc, sans surprise, que beaucoup de temps et d'énergie ont été consacrés à l'étude de l'inégalité des capacités intellectuelles selon le sexe.

Les psychologues ont signalé, à l'unanimité, des différences selon le sexe dans les résultats des épreuves verbales, mathématiques et de perception tridimensionnelle. Toutefois, les avis sont considérablement partagés quant à la grandeur et l'importance relatives des différences selon le sexe, et quant à leurs causes. Tandis que certains chercheurs affirment que des facteurs biologiques intrinsèques comme la structure du cerveau, les hormones et l'héritage génétique déterminent nos capacités intellectuelles, d'autres prétendent que des conditions environnementales différentes pour les jeunes filles et les jeunes garçons entraînent des différences dans le degré de développement de leurs aptitudes potentielles.

L'origine exacte de toute différence entre les sexes sur le plan des capacités pourrait être jugée sans importance si ce n'était de la tendance des éducateurs, des autorités publiques et du grand public à trouver "naturelle" l'absence des jeunes filles dans le monde des sciences. Le mot "naturel", dans ce contexte, laisse croire que tout manque d'intérêt des jeunes filles pour les sciences et leur faible réussite ont une origine biologique et, par conséquent, qu'ils sont acceptables. Ceci implique que les jeunes filles ne peuvent pas "réussir" dans les sciences en raison de leurs aptitudes mathématiques insuffisantes et d'une perception tridimensionnelle inférieure, et que tous les efforts visant à améliorer leur participation dans les sciences sont par conséquent mal dirigés et futiles. Cette opinion est clairement reflétée par un journaliste de Newsweek dans un article sur les aptitudes mathématiques selon le sexe: "... si ces différences sont d'origine génétique, il faut les accepter de bon coeur"[1,2].

A la lumière de ces observations, il faut bien faire remarquer que la nature et l'ampleur des effets des facteurs génétiques et biologiques sur les capacités individuelles et le comportement dépendent de l'ambiance dans lesquels ces facteurs se concrétisent. Une fillette qui hérite d'une prédisposition à une excellente coordination musculaire peut être faible et mal coordonnée si on ne lui permet pas d'activité physique. De la même façon, une fille peut avoir une inclination vers les abstractions mathématiques et tridimensionnelles, mais si elle ne possède aucun moyen de la cultiver, elle apparaît faible dans ces domaines. Inversement, il devient de plus en plus clair que les capacités d'enfants ou d'adultes handicapés peuvent être fortement améliorées par des programmes pédagogiques. Si les filles ne possèdent que de faibles aptitudes mathématiques et une perception tridimensionnelle insuffisante, ce qui les retient de s'intéresser aux sciences et d'y réussir, il faudrait alors mettre au point des programmes pour remédier à ces faiblesses.

La principale raison d'étudier l'origine des différences de capacités intellectuelles selon le sexe est de recueillir des données permettant de concevoir des programmes visant à accroître la participation féminine aux activités scientifiques grâce au développement de leurs aptitudes mathématiques et de leur perception tridimensionnelle. Il importe de souligner qu'il existe un grand nombre de filles dotées d'excellentes aptitudes mathématiques et d'une bonne perception tridimensionnelle, et que le nombre de garçons dépourvus de telles aptitudes est tout aussi élevé. Ces renseignements et les programmes destinés à aider les filles, devraient également être bénéfiques aux garçons qui éprouvent des difficultés dans ces domaines.

Preuve des différences de capacités selon le sexe

Les articles de vulgarisation sur les différences de capacités selon le sexe, destinés aux enseignants, aux parents et au grand public sont souvent trompeurs. Les titres sont outranciers pour attirer l'attention, et les articles donnent souvent l'impression qu'il existe d'énormes différences entre les capacités des filles et des garçons à résoudre des problèmes mathématiques ou à effectuer des tâches tridimensionnelles. Le lecteur est généralement porté à croire que le cerveau de l'homme et celui de la femme fonctionnent de façons totalement différentes et à supposer que tous les garçons exécutent mieux ces épreuves que toutes les filles. Dans sa critique de la documentation sur le fondement biologique des différences selon le sexe, Mad. Kimball a signalé que:

> "...dans la pratique, on a observé que toutes les différences de capacités selon le sexe sont très ténues. Un très grand nombre d'enfants ou d'adultes subissent des tests et la différence entre les moyennes de l'ensemble n'est significative que statistiquement. Toutefois, il existe toujours une zone importante de recouvrement des deux courbes et la part de la variance causée par le sexe est très faible.
>
> Malgré tous ces rapports sur les différences de capacités selon le sexe, il existe quelques études dont les résultats n'ont montré aucune différence, et une montrant des différences inversées".

Ces difficultés peuvent indiquer que des facteurs d'environnement non précisés influent différemment sur le développement ou la mesure des capacités selon les endroits et les études.

Janet Hyde a refait l'analyse de trois rapports ayant servi à conclure que certaines différences de capacités selon le sexe étaient "bien établies"[3,4]. Elle fait remarquer que "bien établies" est souvent lu comme "grandes" plutôt que "cohérentes". Du fait que ces conclusions font l'objet d'une large diffusion dans les manuels de psychologie élémentaire, cette interprétation erronée peut induire les conseillers et autres responsables à dissuader les filles d'entreprendre certaines carrières. L'analyse effectuée par Hyde montre que le sexe compte pour moins de 5 pour cent de la variance démographique dans toutes ces études. Il y a une petite différence significative entre les valeurs moyennes pour les filles et les garçons (moins de la moitié de l'écart-type). Ces données ne nous indiquent nullement l'origine de ces différences. Pour plusieurs raisons, la majeure partie des données s'appuient sur les tests réalisés à l'aide d'étudiants du 1er cycle universitaire des États-Unis, lesquels ne peuvent être considérés comme un échantillonnage probabiliste de la population générale.

Mad. Kimball a ensuite analysé les trois secteurs où des différences importantes de capacités selon le sexe ont été signalées:

"1) Perception tridimensionnelle
On a déja défini la perception tridimensionnelle comme la capacité de concevoir des images sans l'aide d'une description[5]. Les tests les plus courants destinés à mesurer cette capacité sont:

a) le test des figures cachées: Exercice au cours duquel le sujet s'efforce de découvrir le plus rapidement possible une figure cachée dans un entrelacs.

b) le test des cubes de Kohs: (Sous-test du test d'intelligence WAIS pour adultes et WISC pour enfants). On montre au sujet une construction géométrique rouge et blanche et il doit la reconstruire avec des blocs rouges et blancs.

c) le test de reconstitution d'un volume: On présente au sujet un dessin à deux dimensions tracé sur une surface plane et on lui demande de choisir parmi plusieurs volumes celui qui résulterait du pliage tridimensionnel du dessin initial.

Les tests sont chronométrés de façon à réduire l'utilisation d'une description verbale. Un temps de réponse plus rapide donne une note plus élevée. On a constamment trouvé de petites différences selon le sexe en faveur des sujets masculins. Les différences peuvent commencer à apparaître à la prime adolescence, ou peuvent ne pas se manifester avant l'âge de 16 ans[6]. Selon une étude, des différences peuvent apparaître dans certaines écoles et être inexistantes dans d'autres, ou encore à certains âges et non à d'autres[7].

2) Aptitudes mathématiques
Les tests d'aptitudes mathématiques administrés aux garçons et aux filles donnent des résultats équivalents jusqu'au début de l'adolescence, époque où les garçons commencent à surpasser les filles. Le nombre de cours de mathématiques suivis par chaque élève doit être soigneusement vérifié au moment de tester les adolescents pour lesquels les cours de mathématiques ne sont plus obligatoires. Les différences d'aptitudes mathématiques entre les sujets masculins et féminins sont moins importantes lorsque cette variable est informatisée[8]. Une étude récente révèle que la différence d'aptitudes mathématiques des élèves de 7e et 8e années selon le sexe peut être grande parmi les plus doués en mathématiques[9]. Même si cette étude tient compte du nombre de cours pris à l'école, les auteurs utilisent les notes obtenues par les élèves dans le test d'aptitudes scolaires (SAT), test qui est traditionnellement considéré comme un test d'instruction plutôt qu'un test d'aptitudes".

Cette étude particulière a été conçue pour identifier les élèves ayant des aptitudes exceptionnelles en mathématiques. On avait pensé que les élèves de 7e et 8e années, capables de résoudre les problèmes mathématiques du SAT-M (test d'aptitudes scolaires pour les mathématiques), avaient de fortes chances d'être doués pour les mathématiques, étant donné qu'on ne leur avait pas encore enseigné les concepts mathématiques. En 1979, le nombre de garçons dont la note dépassait 600 était 3,5 fois plus élevé que le nombre de filles. Les auteurs ont donc conclu qu'une différence aussi importante doit refléter une aptitude supérieure en mathématiques chez les sujets masculins, ce qui est "probablement l'expression de variables à la fois endogènes et

exogènes". Cette conclusion ne doit pas préoccuper ceux qui s'intéressent au potentiel des sujets féminins dans le domaine scientifique. Les tests SAT-M ont été administrés à un groupe d'élèves étatsuniens qui avaient été au préalable identifiés par un test normalisé d'instruction comme faisant partie des 3 pour cent d'élèves les plus doués en raisonnement mathématique[10]. En 1979, environ 2 pour cent de ces élèves avaient obtenu des notes supérieures à 600; cette proportion comprenait 3,2 pour cent des garçons du groupe testé et 0,9 pour cent des filles. Compte tenu du fait que l'échantillon testé représentait 3 pour cent de la population scolaire, seulement 0,06 pour cent de celle-ci avait obtenu des notes supérieures à 600. L'étude portait donc sur une population scolaire se trouvant au sommet de la courbe de fréquence, là où le nombre de garçons devrait largement dépasser celui des filles s'il existe la moindre différence entre les notes moyennes de ces deux populations. Elle n'est pas plus grande qu'elle n'est entre élèves de capacité moyenne[11].

Le chiffre qu'il faut surtout considérer dans le contexte de cette étude est que 43 pour cent du groupe des 3 pour cent d'élèves doués pour les mathématiques étaient des filles. Il y a donc, dans la population, un grand nombre de filles dotées d'aptitudes supérieures en mathématiques et qui, d'après les données obtenues, n'auront aucune difficulté à réussir dans les domaines scientifiques.

"3) Capacité verbale
En moyenne, les sujets féminins obtiennent des notes plus élevées que les sujets masculins dans un grand nombre d'épreuves verbales, notamment en matière d'élocution, de raisonnement verbal et de vocabulaire. Une étude en vient à la conclusion que les filles commencent à exceller dans la verbalisation vers l'âge de 10 ou 11 ans et continuent pendant l'âge adulte[12]. Des données plus récentes révèlent que les différences commencent à apparaître beaucoup plus tôt[13]. Les garçons sont beaucoup plus sujets que les filles à souffrir de divers troubles du langage, notamment de difficultés d'élocution et de lecture"[14].

On observe, chez les garçons, des pourcentages beaucoup plus élevés de difficultés d'apprentissage et de problèmes de comportement, comme l'hyperactivité et, par conséquent, ils obtiennent l'attention des spécialistes au cours des premières années scolaires, beaucoup plus souvent que les filles. En 1978, Cassidy a étudié les écarts systématiques dus au sexe dans le taux de consultation de spécialistes par les enfants qui avaient été évalués d'après l'échelle de jugement Conner pour les enseignants[15]. Parmi les enfants à problèmes ainsi identifiés, on note que le nombre de garçons susceptibles d'avoir été référés à un spécialiste, à un moment donné de leur scolarité, était double de celui des filles. Quant aux enfants ne semblant pas avoir de problèmes spécifiques identifiables, on remarque que le nombre de garçons susceptibles d'avoir été envoyés à un spécialiste pour aide ou évaluation était triple de celui des filles. Ceci peut réfléter l'importance des aptitudes verbales pour l'acquisition des connaissances en lecture et en écriture qui sont enseignées au cours des premières années du primaire. Il y a de fortes chances de détecter les aptitudes verbales insuffisantes et de les traiter, tandis que d'autres problèmes, moins évidents, peuvent passer inaperçus.

Explications biologiques des différences de capacités selon le sexe

On a proposé au moins trois théories différentes pour expliquer la façon dont les facteurs biologiques peuvent déterminer les différences de capacités selon le sexe. On a laissé entendre que la transmission génétique d'un gène par le chromosome X serait le mécanisme qui détermine de très bonnes aptitudes en mathématiques et une bonne visualisation tridimensionnelle. Les différences de perception tridimensionnelle et de facilité d'élocution selon le sexe ont également été attribuées à l'influence des hormones sur l'organisation et le fonctionnement du cerveau. Enfin, on a dit que ces différences de capacités résultaient d'un degré différent de spécialisation fonctionnelle des deux hémisphères du cortex. Voici l'exposé de la première hypothèse:

"1) Théorie de la transmission d'un gène récessif par le chromosome X

Cette théorie suppose l'existence d'un gène récessif transmis par le chromosome X et qui se traduirait par de grandes aptitudes mathématiques ou une bonne visualisation tridimensionnelle. Le génotype féminin contient deux chromosomes X (un de la mère et un du père) tandis que le génotype masculin contient un chromosome X et un chromosome Y (le chromosome X venant de la mère et le chromosome Y venant du père). Étant donné que le gène se traduisant par des aptitudes élevées est par hypothèse récessif, la femme doit hériter de deux chromosomes X porteurs du gène, tandis que l'homme ne doit hériter que d'un seul chromosome X porteur du gène pour être doté de telles aptitudes.

La probabilité pour une femme d'hériter de deux gènes récessifs sur les deux chromosomes X est égale au carré de la probabilité pour un homme d'en hériter d'un seul, et c'est pourquoi le nombre d'hommes dotés d'aptitudes élevées devrait être bien supérieur à celui des femmes. La répartition des aptitudes pour les deux sexes devrait être différente.

Selon cette hypothèse, il ne devrait pas y avoir de relation entre les aptitudes du père et celles du fils, puisque le fils ne reçoit pas le chromosome X de son père. La corrélation la plus forte devrait exister entre mère et fils et père et fille. Le fils ne reçoit qu'un des deux chromosomes X de sa mère. La fille reçoit toujours le chromosome X de son père, mais reçoit également l'un des deux chromosomes X de sa mère.

On a cherché à vérifier ces deux prévisions de la théorie du transport par le chromosome X d'un gène se traduisant par des aptitudes aux mathématiques. Grâce au test mental d'arithmétique, Stafford (1963) a calculé les corrélations intrafamiliales[16]. La seule corrélation concordant avec la théorie était la corrélation père-fils, qui n'atteignait que 0,08, soit assez proche de 0. Dans une étude ultérieure, Williams (1975) a trouvé une importante corrélation père-fils (0,31) grâce au sous-test d'arithmétique de Wechsler, ce qui était incompatible avec la théorie[17].

Deux essais de vérification de cette théorie sur le plan de la répartition différente des notes de tests pour les hommes et les femmes n'ont pas donné de preuves suffisantes pour la confirmer[18]. Les deux études ont donné une proportion de femmes ayant obtenu des notes élevées beaucoup plus importante que ne le prévoyait la théorie. En conclusion, la théorie du transport par le chromosome X d'un gène se traduisant en aptitudes pour les mathématiques n'a reçu que

> très peu de confirmation. On l'a également proposée pour expliquer la différence de capacité de visualisation tridimensionnelle selon le sexe.
>
> Bien que des études précédentes aient signalé des corrélations intrafamiliales correspondant à celles qui ont été prévues dans la théorie du transport par le chromosome X, quatre études récentes ont donné des corrélations incompatibles avec la théorie[19]. Tandis que Bock et Kolakowski, et aussi Stafford, signalent une distribution bimodale des notes pour le test de visualisation tridimensionnelle... c'est-à-dire que la meilleure représentation des notes des sujets masculins et des sujets féminins est donnée par deux distributions différentes... il n'en a pas été de même pour Sherman et Fennema"[20].

La vérification de la théorie du transport par le chromosome X donne actuellement des résultats contradictoires et non concluants. Cette théorie a de nouveau été mise en doute au cours du débat, quand Mad. Sheinin a signalé des observations selon lesquelles, chez les sujets féminins, un des chromosomes X perd très rapidement toutes ses fonctions. On s'attendrait, dans le cas contraire, à trouver deux fois plus d'aptitudes rattachées au chromosome X chez les femmes, mais tel n'est pas le cas. En fait, avec un chromosome X silencieux, la proportion des hommes et des femmes ayant des aptitudes potentielles élevées devrait être égale. Mad. Sheinin a également signalé que les déterminants selon le sexe sont en fait multifactoriels; par conséquent, l'attribution des différences d'aptitudes à des facteurs génétiques liés au sexe n'est pas justifiée.

L'hypothèse de la transmission génétique par un seul gène des aptitudes pour les mathématiques mériterait un examen et une analyse plus approfondis. Il semble que ces aptitudes soient composées d'un certain nombre de traits différents dont l'un ou l'autre, ou aucun d'entre eux, pourrait découler de l'héritage génétique. De toute évidence, les divers degrés d'aptitudes mathématiques observés généralement dans la population indiquent une forte influence du milieu sur le développement des aptitudes potentielles, et mettent en relief la faiblesse des preuves à l'appui de la théorie selon laquelle les

aptitudes mathématiques constituent un ensemble indivisible dont une personne hérite (et développe par la suite) ou n'hérite pas.

"2) Le rôle des hormones dans le développement des aptitudes aux mathématiques

Broverman a formulé une hypothèse sur le rôle des hormones dans le développement des différences cognitives selon le sexe[21]. Deux styles cognitifs différents et soi-disant opposés ont été définis.

1. L'automatisation - Ce style fait appel à une performance supérieure pour des tâches constamment répétées et dont l'exécution nécessite un minimum d'efforts conscients. Les tâches ou activités dites automatisées comprennent la marche, l'écriture, la parole, la lecture et la facilité d'élocution. Il n'y a pas de consensus autour de cette définition arbitraire des tâches automatisées, surtout pour la lecture[22].

2. La restructuration cognitive - Ce style nécessite l'inhibition des réponses automatiques à des stimuli familiers et une préférence pour de nouvelles réponses à des stimuli moins évidents.

La théorie de Broverman suppose l'existence de la relation suivante:

. Les sujets féminins s'acquittent mieux des tâches automatisées, tandis que les sujets masculins réussissent mieux dans l'exécution de tâches de restructuration cognitive. En fait, les observations indiquent que les sujets masculins réussissent mieux dans les tâches de restructration tridimensionnelle, tandis que les sujets féminins excellent dans des tâches de restructuration verbale comme les anagrammes.

. Ces deux styles cognitifs sont en corrélation négative chez les individus. Autrement dit, celui qui est bon dans l'un est faible dans l'autre.

. Les hormones sécrétées par les gonades (oestrogène, testostérone et progestérone) facilitent l'exécution des tâches automatisées.

. L'oestrogène est un agent plus puissant que la testostérone.

. Les hormones assurent la régulation d'une enzyme qui détermine le niveau d'intermédiaire chimique dans le système nerveux sympathique".

Les observations étayant ces hypothèses sont une fois de plus contradictoires et non concluantes. On peut trouver des études qui appuient la notion selon laquelle il existe un rapport entre la concentration de testotérone et la capacité cognitive, mais ce rapport ne nous apprend rien sur les différences selon le sexe, les puissances relatives de l'oestrogène et de la testostérone ou l'effet de l'oestrogène sur le pouvoir cognitif des sujets féminins.

"On peut démontrer qu'il existe une relation directe entre les concentrations de testostérone fixée et la performance dans des tâches automatisées. Plus il y a de testotérone et plus les sujets masculins réussissent à effectuer des tâches simples et répétitives. Toutefois, il ne semble pas y avoir de relation entre les fluctuations mensuelles régulières des concentrations d'oestrogène chez les sujets féminins et la performance dans des tâches automotisées.

Petersen a supposé que les concentrations des hormones sécrétées par les gonades se reflèteraient dans le développement des caractéristiques sexuelles secondaires[23]. D'après cette hypothèse, elle a observé que des concentrations élevées de testostérone étaient liées à une meilleure facilité d'élocution et à une plus faible visualisation tridimensionnelle, comme le prévoyait la théorie. Pour ce qui est des sujets féminins, les résultats étaient moins évidents. Même s'il y avait une corrélation négative à l'âge de 18 ans entre la performance dans des tâches tridimensionnelles et les caractéristiques sexuelles secondaires, il n'y avait aucune corrélation entre les caractéristiques physiques et la facilité d'élocution chez des sujets pour lesquels Broverman aurait prévu une corrélation positive. Ainsi, les observations de Petersen étayent partiellement la théorie de Broverman. La relation de cause à effet entre la stature et la visualisation tridimensionnelle n'a pas été établie".

Aucune de ces preuves ne pourrait être considérée comme suffisante pour établir une relation de cause à effet entre le niveau d'hormones sécrétées par les gonades et les capacités cognitives. De même que la vie dans l'Arctique peut être mise en corrélation avec une chevelure

noire et non en être la cause, une relation de cause à effet ne saurait être supposée, même si la preuve d'une corrélation était plus solide.

"3) Théorie de la latéralisation du cerveau
Cette théorie repose sur l'observation selon laquelle les deux hémisphères du cerveau sont, dans une certaine mesure, spécialisés dans des fonctions cognitives différentes, l'hémisphère gauche étant plus spécialisé dans les tâches verbales, tandis que l'hémisphère droit est plus actif dans les tâches tridimensionnelles non verbales. Les preuves à l'appui du fonctionnement différent des deux hémisphères sont apportées par un certain nombre d'auteurs. Les stimuli sensoriels provenant du côté droit du corps gagnent d'abord l'hémisphère gauche du cerveau, tandis que les stimuli sensoriels provenant du côté gauche du corps parviennent en premier lieu à l'hémisphère droit du cerveau. Dans des études d'attention sélective, des stimuli peuvent être présentés de manière à être reçus en premier lieu par l'hémisphère gauche ou par l'hémisphère droit. Si les stimuli sont reconnus avec plus de précision lorsqu'ils sont présentés à un hémisphère plutôt qu'à l'autre, on suppose alors l'existence de la latéralisation (spécialisation d'un hémisphère par rapport à l'autre)".

Des preuves sont également fournies par des malades souffrant d'une lésion cérébrale à un hémisphère; en effet, certaines fonctions sont altérées dans des proportions beaucoup plus graves et de façon plus permanente à cause d'atteintes à l'hémisphère gauche (ou droit) que par suite d'atteintes à l'autre hémisphère[24].

"On reconnaît généralement que les deux hémisphères ne sont pas différenciés au moment de la naissance et que la latéralisation ou la spécialisation se produit au cours de la croissance. Toutefois, il existe un désaccord considérable au sujet du moment où la latéralisation est achevée. Certains auteurs prétendent que la latéralisation est complète dès l'âge de cinq ans tandis que d'autres supposent qu'elle ne l'est qu'au moment de l'adolescence ou à la fin de l'adolescence"[25].

On propose deux théories différentes pour expliquer la façon dont la latéralisation du cerveau peut entraîner des différences d'aptitudes aux mathématiques selon le sexe.

"La théorie émise par Buffery et Gray (1972) suppose que la fonction supérieure est le résultat d'une représentation plus bilatérale d'une tâche et, par conséquent, d'une latéralisation plus faible[26]. On suggère que la dominance cérébrale gauche pour les épreuves verbales est établie plus tôt chez les filles que chez les garçons. Il en résulte une perception moins bilatérale des tâches tridimensionnelles, ce qui entraîne une performance plus médiocre en ce domaine chez les filles.

Par contre, Levy estime qu'une latéralisation plus marquée devrait donner une meilleure visualisation tridimensionnelle. Elle soutient que, chez les sujets féminins, la représentation bilatérale des aptitudes verbales est plus importante que chez les sujets masculins, et que ceci nuit aux aptitudes tridimensionnelles des sujets féminins[27]. Après révision (1974), cette théorie indique que la bilatéralisation des fonctions verbales entraîne une meilleure performance[28]. Ainsi, Buffery et Gray estiment qu'une représentation bilatérale réduite a pour résultat une réduction de la visualisation tridimensionnelle, tandis que Levy suppose que le développement de la perception tridimensionnelle dans l'hémisphère droit est contrecarré par la présence de la fonction verbale bilatérale. Aucune de ces hypothèses ou contradictions n'est particulièrement cruciale car aucune observation directe ne permet d'étayer l'une d'entre elles[29]. Certaines observations indiquent que les sujets féminins utilisent plus l'hémisphère gauche que les sujets masculins pour les tâches tridimensionnelles, c'est-à-dire que les sujets féminins utilisent des stratégies de médiation verbale pour résoudre des problèmes tridimensionnels[30]. Ceci peut représenter ou non une latéralisation plus ou moins importante de la perception tridimensionnelle. Il est également possible que celle-ci soit présente dans les deux hémisphères à un degré plus élevé chez les sujets féminins que chez les sujets masculins, mais une telle hypothèse n'est pas nécessaire. Avec une structure cérébrale similaire, les sujets féminins peuvent simplement acquérir une préférence pour une approche verbale par l'hémisphère gauche pour la résolution des problèmes tridimensionnels[31].

Certaines observations indiquent que les enfants dont le développement est plus lent acquièrent une meilleure perception tridimensionnelle que ceux dont le développement est plus précoce[32]. Cette étude peut s'avérer particulièrement intéressante étant donné que les sujets féminins, en moyenne, atteignent leur maturité un peu plus tôt que les garçons. Waber n'a pas réellement observé de différences de perception tridimensionnelle selon le sexe, ce qui porte à croire que l'âge de maturité pourrait se révéler une variable plus pertinente que le sexe. De plus, Petersen (1976) a été incapable de reproduire les découvertes de Waber[33].

En conclusion, le processus de latéralisation qui, en lui-même n'est pas très bien compris, ne saurait expliquer les différences de visualisation tridimensionnelle ou de capacité verbale selon le sexe".

Compte tenu du manque de preuves à l'appui de toute explication biologique proposée pour les différences d'aptitudes selon le sexe, on serait porté à privilégier l'étude de l'influence des facteurs de milieu sur le développement de ces aptitudes. Aucune de ces théories ne fournit de donnée fiable susceptible d'étayer une stratégie d'enseignement correctif. Même si certaines observations indiquent que les filles sont plus douées pour l'appréhension et la résolution de problèmes par des moyens verbaux plutôt que visuels, un bon nombre de garçons entrent également dans cette catégorie. Par conséquent, il semble que la présentation verbale de connaissances mathématiques et scientifiques conviendrait non seulement aux filles, mais également à un grand nombre de garçons. Les différences d'aptitudes selon le sexe sont trop faibles pour être utilisées comme critères du choix d'une stratégie pédagogique.

Du point de vue pratique, l'observation la plus importante à retenir est que l'égalisation du nombre de cours de mathématiques suivis par les garçons et par les filles tend à réduire les différences selon le sexe de "l'aptitude" aux mathématiques. Même si cette observation indique que les chercheurs s'intéressaient beaucoup plus à la réussite qu'aux aptitudes, elle viendrait étayer la proposition selon laquelle les filles devraient suivre des cours de mathématiques pendant le secondaire.

Au cours du débat, on a proposé d'élaborer des programmes d'orthopédagogie ou de formation spéciale pour développer les aptitudes mathématiques et la perception tridimensionnelle, comme il en existe pour améliorer les aptitudes à la lecture. Les travaux effectués à l'Université du Québec à Trois-Rivières montrent que l'éducation physique a un effet très positif sur la performance scolaire, surtout chez les filles. Les aptitudes acquises et exercées par la pratique des sports,

telles que lancer une balle en un point précis, attraper une balle, bien placer son corps de sorte qu'il soit au bon endroit et au bon moment pour recevoir une balle ou la frapper, peuvent se révéler très importantes pour le développement des aptitudes mathématiques et de la perception tridimensionnelle. Dans l'ensemble, on a estimé que ce domaine devrait être étudié de façon plus approfondie.

Mad. Kimball a résumé ses impressions sur la recherche des origines biologiques des différences d'aptitudes intellectuelles selon le sexe dans les termes suivants:

> "Un effort disproportionné a été consacré à l'étude d'explications biologiques fondées sur très peu de preuves ou, tout au plus, sur des preuves insuffisantes. Presque toute la littérature scientifique indique que les différences observées sont très petites et que le recouvrement des courbes de distribution démographique est considérable. Nous nous posons les mauvaises questions depuis trop longtemps. Il est temps d'arrêter de s'interroger sur l'importance des différences selon le sexe, sur leur existence réelle ou sur leur origine.
>
> La question capitale est donc la suivante: Pour quelles raisons la différence de participation des hommes et des femmes dans les domaines scientifiques est-elle tellement élevée, alors que les différences d'aptitudes intellectuelles selon le sexe sont si ténues?"

IV. Les sciences et l'environnement des jeunes filles

Tiré d'un exposé de
Mad. Linda Fischer
Groupe de recherche et
d'évaluation EHL
Toronto, Ont.

Une fois de plus, il nous faut revenir à la question posée au chapitre III et se demander ce qui empêche les jeunes filles d'étudier les sciences. D'après les preuves énumérées dans ce chapitre, il semble peu probable qu'une déficience des aptitudes des sujets féminins limite leurs possibilités de réussir dans ce domaine. Hoyenga et Hoyenga ont laissé entendre que même si "la facilité d'apprentissage" peut être influencée par des facteurs biologiques, ce sont les expériences en cours de croissance et la socialisation qui déterminent le degré de développement et d'expression de cette facilité[1]. Ainsi, les facteurs de milieu, qui empêchent ou défavorisent le développement des aptitudes, peuvent influencer les jeunes filles lors du choix des matières qu'elles vont étudier. En U.R.S.S., 70 pour cent des médecins et 30 pour cent des ingénieurs sont des femmes, ce qui indique qu'un grand nombre de filles y sont encouragées à développer leurs aptitudes scientifiques[2].

La socialisation pourrait influencer l'engagement dans les sciences de deux façons bien différentes. L'apprentissage et la pratique des sciences peuvent être déterminés ou facilités par une combinaison particulière d'aptitudes mentales et de traits de caractère. De même, les rôles sociaux qui sont imposés à un enfant peuvent soit décourager, soit encourager certaines activités qui contribuent au développement de ces caractéristiques. A ce propos, il est important

de déterminer les aptitudes et les traits qui contribuent réellement à la réussite dans les sciences.

En d'autres termes, un scientifique imaginaire peut être beaucoup plus influent qu'un scientifique véritable. L'image qu'une enfant se fait d'un scientifique, indépendamment de son exactitude, peut sembler compatible ou non avec l'image de la personne qu'elle veut devenir. Par conséquent, la socialisation peut influer soit sur les capacités réelles requises pour la pratique d'une science soit sur l'intérêt d'une enfant à devenir une "scientifique". La plupart des enfants et des adultes semblent croire que le fait de devenir un scientifique implique l'adoption de tout un style de vie particulier et non pas simplement l'acquisition d'une formation pour pouvoir exercer un métier[3]. On croit que les scientifiques sont exceptionnellement méticuleux, zélés, intelligents, logiques, impersonnels, ambitieux et très masculins. Leur travail peut être perçu comme passionnant et productif, ou ennuyeux, répétitif, et généralement inutile, voire destructeur. Les caractéristiques les plus courantes du stéréotype scientifique sont l'intelligence et la masculinité.

Des études menées auprès d'éminents scientifiques révèlent que les vrais scientifiques, que ce soit à l'école, à l'université ou à l'âge adulte, ont en fait tendance à être des personnes indépendantes, sûres d'elles, même assez peu sociables, avec un penchant intellectuel très fort pour l'activité non verbale[4]. Même si une certaine combinaison de ces traits peut contribuer au développement de l'intérêt et des aptitudes pour les sciences, il est également possible qu'ils soient associés à une réussite exceptionnelle dans n'importe quel domaine. Un scientifique ou un ingénieur moyen peut avoir un ensemble différent de caractéristiques de personnalité ou des traits similaires à un degré moindre. Mahoney et Eiduson ont étudié des scientifiques au travail et ont découvert que leurs caractéristiques les plus habituelles étaient l'habitude de s'engager à fond et de défendre un point de vue, la capacité de progrès par intuition et le courage de prendre des

risques[5]. La réussite dans l'étude des sciences nécessite beaucoup plus d'imagination et de créativité que ne le laisse entrevoir le stéréotype habituel[6].

Mad. Linda Fischer a décrit à l'Atelier l'effet de la socialisation sur l'intérêt et les activités scientifiques des jeunes filles entre les âges de 6 et 12 ans. Voici ses remarques:

> "Il n'y a aucune caractéristique connue d'aptitudes, d'intelligence, de force, d'équilibre , etc. qui appartienne exclusivement aux garçons ou aux filles entre 6 et 12 ans[7]. La seule différence irréfutable qui s'applique à ce groupe d'âge est que les rôles proposés aux garçons et aux filles sont différents. On estime que leur comportement doit être différent selon leur sexe, et que cette différence croît avec l'âge".

En Amérique du Nord, comme dans toutes les sociétés, il existe un concept général de la masculinité et de la féminité, et des comportements particuliers à chacun des sexes. Ces concepts forment la base du rôle stéréotypé des sexes dans notre société, et la plupart de nos institutions sociales renforcent et encouragent un comportement qui cadre avec un stéréotype donné. Certaines caractéristiques du stéréotype varient selon la classe sociale de l'individu, son éducation, son lieu de vie, l'organisation de la famille et l'époque considérée. Comme l'a mentionné Mad. Fischer, les définitions de la masculinité et de la féminité sont loin d'être immuables.

La société nord-américaine a tendance à conférer à l'homme le rôle de "pourvoyeur de biens" et à la femme celui de "donneuse de soins". Ainsi, les traits de comportement comme l'indépendance, l'assurance, l'objectivité, la dominance, l'esprit de compétition, le goût pour les sciences et les mathématiques, l'ambition, l'esprit de décision, etc. étaient tous qualifiés de masculins par les sujets interrogés au cours d'une étude[8]. Les traits de comportement féminins comprenaient le tact, la douceur, la loquacité, la modération, le bon goût, la recherche de l'apparence extérieure, la sensibilité, l'orientation vers la

sécurité et la piété, et étaient qualifiés de comportement "chaleureux ou expressif".

Dans le contexte de la présente étude, il est important de noter que "l'intérêt dans les sciences et les mathématiques" a été évalué comme trait de caractère masculin. Les traits de caractère typiques associés aux sciences et décrits précédemment, tels que l'indépendance, l'assurance, l'objectivité et la rationalité, font également partie du groupe "de compétence" masculine. Par contre, la féminité se caractérise par l'émotivité, la douceur, le manque d'assurance et la bénévolence[9]. Ces caractéristiques ne cadrent pas avec celles qui ont été notées chez les scientifiques qui ont bien réussi dans leur carrière, et ne sembleraient pas, intuitivement, conduire au développement d'un intérêt ou à la réussite dans ce domaine.

Ces stéréotypes de comportements masculin et féminin sont transmis et renforcés de nombreuses façons par les attentes et le comportement des parents, les pressions exercées par l'entourage immédiat, la télévision et la littérature, les enseignants et autres agents sociaux. Certaines études révèlent que des adultes peuvent réagir différemment à l'égard des sujets féminins et masculins, même lorsqu'il s'agit de nouveaux-nés, soit généralement en souriant plus aux petites filles et en leur parlant plus souvent, et en ayant des contacts beaucoup plus physiques avec les petits garçons[10]. Il est difficile de déterminer si ces différences de comportement viennent des parents ou si elles sont le résultat d'une différence dans la sensibilité des bébés garçons et filles à différents stimuli. Dans les deux cas, le comportement parental risque probablement d'exagérer toute différence originale dans les réactions des bébés.

> "Toutefois, toutes les filles ne sont pas conscientes de la portée du stéréotype féminin, de même qu'elles ne sont pas toutes également douées sur le plan verbal ni faibles en mathématiques et en perception tridimensionnelle, comme nous le laisseraient croire les rapports sur les différences selon le sexe. D'ailleurs, bon nombre de jeunes filles ont échappé au piège du stéréotype, ce qui

tend à prouver qu'il existe une autre voie. Notre tâche consiste à élargir cette voie".

Mad. Fischer a décrit un système de classification ou de typologie des filles, basé sur leurs connaissances et leur acceptation du rôle des sexes. Cette typologie peut être utile pour évaluer les réponses potentielles des jeunes filles à des influences stéréotypées qui peuvent nuire à leur intérêt et à leur aptitude pour les sciences et la technologie.

> "Dans un groupe, il s'agit d'inclure les jeunes filles qui, en raison de tendances personnelles ou de la socialisation, s'orientent vers des modes de comportement à prédominance "féminine", accordant une importance particulière aux jeux "de filles", à l'apparence personnelle et à un semblant de bénévolence. L'autre groupe se compose de jeunes filles qui tendent à avoir des jeux, des tenues vestimentaires et des intérêts "masculins". On les appelle des "garçons manqués". Sans pouvoir le prouver, je dirais que chacune de ces catégories de jeunes filles pré-pubertaires en comprenait un grand nombre qui connaissaient les stéréotypes et avaient consciemment choisi d'adopter l'un ou l'autre de ces rôles. D'autres jeunes filles, dans ces deux groupes, avaient acquis par la socialisation certains modes de comportement qui se révélaient stéréotypés sans qu'elles soient conscientes que ces comportements étaient associés à l'un ou l'autre sexe. Un bon exemple de ce groupe serait la jeune fille qui joue toujours avec les garçons parce qu'il n'y a pas de fille pour jouer avec elle.
>
> Les deux catégories pourraient être résumées de la façon suivante:
>
> Filles avec stéréotype féminin
> a) rôle consciemment adopté
> b) rôle inconsciemment adopté
>
> Filles avec stéréotype masculin
> a) rôle consciemment adopté
> b) rôle inconsciemment adopté
>
> Un troisième type de jeunes filles comprend celles qui sont plus ou moins inconscientes du stéréotype ou qui manifestent un comportement androgyne[11]. Ce type de jeunes filles varie d'un extrême à l'autre, c'est-à-dire très masculines à certains moments et très féminines à d'autres. Dans certaines situations, elles peuvent être solitaires ou s'associer surtout avec des adultes.

Si elles sont soumises à des tests, elles ne révèlent qu'une faible association de caractéristiques avec un sexe seulement".

On définit les personnes androgynes comme étant celles qui obtiennent des notes élevées dans les échelles de masculinité et de féminínité[12]. On a découvert que ces personnes sont moins conformistes que les sujets masculins ou féminins, plus indépendantes que les sujets très féminins et plus portées à se dévouer que les sujets très masculins des deux sexes. Allgeier a constaté que les femmes androgynes attachent plus d'importance à l'éducation et à la compétence pour elles-mêmes que les femmes féminines[13]. Ces femmes androgynes étaient également plus orientées vers la réussite, voulaient des familles plus petites, avaient une estime d'elles-mêmes plus marquée et étaient moins souvent malades.

Maccoby a conclu que le raisonnement analytique, la créativité, un haut niveau d'intelligence globale et une perception tridimensionnelle élevée sont tous associés à une personnalité à la fois masculine et féminine[14]. La masculinité et la féminité ont été mesurées indépendamment de sorte qu'il était possible d'obtenir une note élevée dans les deux échelles. Les garçons ayant des aptitudes élevées tendaient à avoir des notes légèrement plus élevées dans l'échelle féminine et légèrement plus faibles dans l'échelle masculine, que les autres garçons aux aptitudes plus faibles. Les jeunes filles ayant des aptitudes élevées semblaient avoir des notes plus élevées dans les deux échelles. Ces résultats ne suggéraient pas que les individus n'étaient pas intéressés ou attirés par le sexe opposé, mais qu'ils présentaient un plus large éventail d'intérêts moins stéréotypés selon le sexe.

La force de l'influence du stéréotype varie également en fonction de l'âge.

"Certains auteurs ont conclu que la connaissance des stéréotypes augmente avec l'âge et que celle des stéréotypes masculins précède celle des stéréotypes féminins[15]. Toutefois, ces auteurs ont fait leurs recherches à des intervalles relativement espacés. Notre étude a été effectuée pour chaque année, depuis la

maternelle jusqu'à la 5e année, et nous avons utilisé des tests non réactifs pour lesquels les étudiants ne savaient pas que les rôles selon le sexe étaient examinés. Les stéréotypes des métiers masculins étaient très marqués au début de la 1ère et de la 2e année, suivant le métier considéré. Ils l'étaient moins à la maternelle et après la deuxième année".

Très peu de femmes participent à la vie de la communauté scientifique canadienne. Pourquoi?

L'identification à un sexe donné semblait être la plus marquée ou la plus frappante au moment de l'adolescence[16]. Les jeunes filles qui ont adopté le stéréotype féminin en subissent l'effet le plus crucial au même moment où elles font un choix de cours qui influera sur leur carrière future. Lorsque la science est perçue comme une occupation masculine, ce qui entre en conflit avec le rôle féminin, les jeunes filles de stéréotype féminin ont peu de chances de choisir ces cours.

L'importance de l'effet des facteurs de milieu sur une personne dépend clairement de la mesure dans laquelle elle a adopté le stéréotype masculin ou féminin, de son âge et de l'étape de son développement. Les effets risquent d'être les plus forts pour ceux qui ont adopté les stéréotypes les plus extrêmes, et relativement moins importants pour les personnes androgynes (moins conformistes et plus indépendantes). Les effets possibles des facteurs de milieu sur le développement des divers traits ont étudiés dans le cas des jeunes filles très stéréotypées. Les filles moins stéréotypées peuvent répondre de façon similaire mais moins prononcée, et dans la mesure où ils adoptent certaines caractéristiques féminines, les garçons peuvent également être influencés.

L'effet du stéréotype sur le développement

Le stéréotype féminin accorde une place importante à la "bénévolence" et, que ce soit par nature ou par dévouement, les jeunes filles

semblent être plus conscientes et plus sensibles que les garçons à leurs propres sentiments ainsi qu'à ceux des autres[17]. Par conséquent, il est relativement facile pour les parents et les enseignants d'avoir recours à l'approbation et à la désapprobation pour orienter leur comportement. Cette technique déplace la source de la satisfaction personnelle apportée par l'accomplissement d'une tâche pour la rattacher à l'approbation extérieure de l'adulte, ce qui peut entraîner chez ces personnes une dépendance plus forte et une confiance en soi moins élevée[18].

> "Les enfants qui réussissent bien à l'école reçoivent de vifs "encouragements" de la part du professeur. Certains lutteront contre ce comportement positif en considérant que l'école est pour ce genre de mauviettes".

Cette réaction peut découler de la pression exercée par les camarades de classe moins doués.

> "D'autres, presque toujours des filles, mais également certains garçons, continuent à rechercher ces récompenses parce qu'ils se sentent bien. L'apport continu d'encouragements peut satisfaire complètement les besoins de certains enfants et peut, en fait, créer une appétence pour ces récompenses. Je qualifierais ce phénomène "d'habitude de la récompense".

Ainsi, ces enfants apprennent à se fier à des sources extérieures pour leur conception de la compétence.

> "Il a été démontré que de tels besoins dominent chez les femmes et qu'ils influent sur leur carrière[19]. On a appris aux femmes à interpréter le manque d'approbation comme une désapprobation ... parce qu'elles ne s'adaptent pas à la réalité selon laquelle les marques d'approbation diminuent avec l'âge. Celles qui n'en prennent pas l'habitude peuvent peut-être avoir moins d'estime de soi, mais elles sont moins vulnérables aux récompenses extérieures".

Le désir d'approbation peut également entraîner une modification radicale de l'approche de l'apprentissage chez les enfants. Une étude effectuée par Silberman montre que des étudiants qui tiennent beaucoup à obtenir de bonnes notes et l'approbation de leur professeur cachent

leurs faiblesses scolaires et évitent les secteurs de défi intellectuel[20]. Étant donné qu'on approuve les jeunes filles pour leur bon goût, leur conformisme et leur bon comportement, elles tendent à adopter une approche très passive face à l'apprentissage. Des modèles de comportement ayant déjà fait leurs preuves sont répétés au lieu d'adopter une attitude comportant des risques et des défis et consistant à trouver de nouvelles solutions à des problèmes plus difficiles[21]. Par conséquent, les jeunes filles tendent à devenir moins indépendantes et à avoir moins confiance en elles et, ainsi, elles ont moins de chances de s'engager dans des secteurs scientifiques, particulièrement ceux qui sont perçus comme étant difficiles et masculins.

Il existe évidemment un grand nombre de facteurs de milieu qui influencent le désir de toute personne de réussir et d'apprendre dans un secteur scientifique. Une conception rationnelle et courante laisserait entendre que l'élève qui trouve les sciences intéressantes, qui a été encouragé à explorer de nouvelles matières, à avoir confiance en lui-même et qui sent que l'effort scientifique est compatible avec ses autres attentes de la vie sera motivé pour étudier ces sujets. Mad. Fischer traite de la motivation à l'apprentissage de la manière suivante.

> "Dans la mesure où la science et la technologie sont définies comme étant des domaines masculins, certaines filles, mais pas toutes, entre 6 et 12 ans, peuvent avoir des difficultés de motivation à l'apprentissage.
>
> Toutefois, un bon nombre d'enfants n'ont aucune idée de ces domaines à l'âge de 6 ans. Un plus grand nombre n'aurait pas fait ce rapprochement, même s'il pouvait être fait pour une partie de ces activités. D'autres filles qui font ce rapprochement pourraient alors considérer que ces domaines leur conviennent. Il peut y avoir quelques filles qui estiment que ce rapprochement est inadéquat, mais elles seraient probablement les jeunes filles les plus motivées à l'école. Si on considère qu'un grand nombre de notions élémentaires n'ont pas à être qualifiées de "sciences", on peut très bien concevoir que des filles s'y intéressent uniquement parce que ces matières sont au programme de l'école".

Toutefois, les enfants plus âgés et les adultes semblent effectivement considérer les aptitudes pour les sciences et les mathématiques comme des traits masculins[22]. Cette conception peut résulter en partie de la prédominance des hommes dans les carrières scientifiques, que ce soit dans l'enseignement ou dans l'industrie, et on soutient souvent que le fait de présenter aux jeunes filles des rôles-modèles de femmes qui sont actives dans les sciences pourrait augmenter le nombre de jeunes filles qui les étudient. Une jeune enfant serait plus portée à imiter une jeune fille légèrement plus âgée qui s'intéresse aux activités scientifiques et y collabore.

> "Les rôles-modèles devraient être établis le plus possible en fonction de l'âge. Pour les jeunes filles plus âgées, des modèles de femmes scientifiques éminentes peuvent illustrer des déroulements de carrières. Pour les filles qui subissent l'attrait du rôle de la femme d'intérieur, des exemples de maris heureux avec des femmes de carrière pourraient convenir. Ces modèles pourraient être présentés aux enfants dès leur cinquième année, avant que l'antagonisme ne soit trop fort".

Le degré de renforcement social (approbation) offert aux élèves par les enseignants peut s'avérer plus important que le sexe de l'enseignant[23]. Ainsi, un enseignant masculin qui approuve activement et appuie les étudiantes spécialisées dans les sciences peut promouvoir plus efficacement la participation des filles aux sciences qu'un professeur féminin qui n'encourage pas activement les filles à réussir. En fait, si les filles tendent à rechercher l'approbation masculine pour confirmer leur identité sexuelle à cet âge, il est probablement important qu'elles sentent que la réussite dans les sciences est activement encouragée tant par les hommes que par les femmes.

> "L'attitude des parents et des professeurs a également une importance capitale. Torrance a signalé l'amélioration, au cours d'une année, de la performance et de l'intérêt dans les tâches scientifiques créatrices, chez les petites filles à l'école élémentaire[24]. La seule intervention a consisté à discuter avec les parents et les professeurs et à tenter de les convaincre que les filles avaient besoin de ces aptitudes pour devenir compétentes. Lors du deuxième test, les filles étaient aussi créatrices que les garçons en ce qui a trait à l'utilisation

scientifique des objets, mais les garçons étaient évalués, tant par les garçons que par les filles, comme apportant des contributions plus valables".

Ces facteurs de motivation peuvent être plus importants pour les filles que pour les garçons en raison de leur tendance à se fier à l'approbation des adultes pour l'estime qu'elles ont d'elles-mêmes.

Dans les écoles non mixtes, la tendance chez les jeunes filles à étudier la physique, la chimie et les mathématiques était plus élevée que dans les écoles mixtes, ainsi que l'a mentionné Mad. Sheinin dans son allocution d'ouverture; ce phénomène a été étudié par Ormerod[25]. Celui-ci indique que les modifications de la puberté influent considérablement sur le choix des matières à étudier dans les écoles mixtes, et il en résulte que celui-ci peut servir de moyen à confirmer l'identité sexuelle. Les garçons préfèrent et choisissent beaucoup plus souvent la physique et les mathématiques, et c'est pourquoi les jeunes filles qui entrent dans ces classes se retrouvent dans un secteur à prédominance masculine et doivent rivaliser directement avec les garçons sur le plan intellectuel. Les normes sociales actuelles sembleraient encourager la réussite intellectuelle tant chez les garçons que chez les filles, mais elles continuent en fait à confirmer le principe selon lequel les garçons sont et devraient être plus intelligents et plus forts que les filles. Les jeunes filles plus douées peuvent éviter des situations où une brillante réussite scolaire entraîne des relations personnelles difficiles avec les garçons, surtout entre les âges de 12 et 14 ans, où l'identification sexuelle est forte et relativement rigide. Ce conflit, qui se produit à l'âge où l'étude des sciences devient facultative, ne se présente pas dans les écoles non mixtes. Les jeunes filles sentent moins de pression dans le choix d'une matière pour exprimer leur identité sexuelle ou pour éviter la compétition avec les garçons.

Certaines observations indiquent également que les parents et les enseignants peuvent renforcer par inadvertance l'idée que les sciences

sont des sujets masculins. Au cours d'un débat en table ronde, Sharon Haggerty a souligné que les jeunes filles sont fréquemment l'objet de taquineries de la part des enseignants masculins et des garçons, et font l'objet de remarques au sujet de leur rôle de jeunes filles. L'apparence personnelle et le comportement sont plus souvent reconnus que la réussite, et certaines filles peuvent éviter d'étudier des sujets auxquels un plus grand nombre de garçons s'intéressent ou qui suscitent un certain parti pris chez l'enseignant, car elles se sentent mal à l'aise dans ce genre de situation. Une autre participante à la table ronde, Mad. Heidi Kass, a mentionné que les professeurs de sciences sont souvent surpris de découvrir qu'ils ont posé la plupart de leurs questions et adressé la plupart des observations à des garçons dans un cours d'enseignement pratique. Les filles s'y sentent marginales.

Mad. Fischer a souligné l'importance de veiller à ce que les filles, à l'école élémentaire et avant, reçoivent une connaissance scientifique de base et acquièrent un esprit de recherche. Certaines études ont établi que les enfants indépendants ont une mère moins protectrice que celle des enfants passifs et qu'ils obtiennent des notes de perception tridimensionnelle plus élevées[26]. Les garçons trop protégés et ceux dont le père est absent pendant la première partie de leur enfance tendent à avoir des notes d'expression verbale plus élevées que celles qu'ils obtiennent en mathématiques, tout comme les filles. Ces résultats révèlent que le développement d'aptitudes spéciales pour les sciences peut être influencé par la façon dont l'enfant a été élevé.

> "Kelly insiste sur le fait que les filles, dénuées d'intérêt pour des notions et des concepts qu'on considère comme masculins, passeront à côté d'un grand nombre d'expériences parascolaires apportant une foule de connaissances scientifiques et techniques[27]. Ses préoccupations nous amènent à poser la question de l'organisation des possibilités d'expériences riches en ces connaissances. Kelly estime que certains garçons sont motivés pour apprendre et parce qu'ils sont des garçons, l'organisation de ces possibilités les pousse à acquérir cette expérience".

Un jeune garçon qui fabrique des avions en papier plié peut apprendre une foule de choses sur les courants d'air, les angles, la pression et le poids, lorsqu'il tente de faire voler son appareil. Le lancer à la ligne de l'hameçon au bon endroit ou la capture d'une balle retombant dans le champ extérieur après une chandelle permettent d'acquérir une compréhension non verbale et intuitive de notions comme la distance, les coordonnées spatiales et la direction.

Mad. Fischer a signalé que ces facteurs varient tant pour les garçons que pour les filles, et que ce ne sont pas tous les garçons qui font, dans leurs jeunes années, de telles expériences pertinentes. Ces dernières forment une étape importante dans l'acquisition des connaissances par les garçons et par les filles, et des activités conçues pour aider à développer ces concepts devraient être inscrites dans les programmes scolaires afin d'assurer que tous les enfants aient une chance égale d'acquérir ces données de base.

> "Les garçons prennent souvent de l'avance dans le domaine scientifique à l'extérieur de l'école. Il s'établit ainsi un processus de renforcement grâce auquel leur intérêt initial est alimenté par les cours de sciences qu'ils suivent à l'école, et le développement de leurs connaissances et de leur intérêt dépasse celui des jeunes n'ayant pas montré d'intérêt initial. L'accroissement de cette avance des garçons sur les filles entre dix et quatorze ans est utilisé pour étayer cette théorie. Les différences de réussite scientifique selon le sexe sont réduites lorsque les filles ont suivi autant de cours scientifiques que les garçons, si ces cours sont la physique et la chimie.
>
> Les premières expériences scientifiques sont le plus susceptibles de bénéficier aux filles ayant des aptitudes élevées et qui sont à l'aise dans des activités dites masculines, ou qui n'ont pas de conception nettement stéréotypée au sujet des sciences. Le processus de renforcement leur procurera de gros avantages. D'autres enfants correspondant à notre typologie garderont, dans une certaine mesure, leur avance, selon la nature des expériences scientifiques. Les répercussions de ce modèle font que certaines populations-cibles de filles bénéficient considérablement des premières expériences scientifiques qui les placent dans le groupe le plus élevé des élèves dont l'intérêt et la connaissance scientifiques ont été acquis en bas âge. Si nous voulons améliorer les perspectives à long terme des filles dans les sciences, il sera important de trouver des moyens de redéfinir les sciences comme

étant neutres plutôt que masculines, ce qui placera ces domaines à un niveau acceptable pour un plus grand nombre de filles. Ceci peut être fait dans la présentation et la définition des connaissances et des activités, de même que par les gens qui oeuvrent dans ces domaines.

Les problèmes découlant de la combinaison carrière-famille devraient être abordés de façon explicite, et on devrait citer des modèles précis de femmes qui ont réussi tant dans leur carrière que dans leur mariage. Si ces modèles comprennent des hommes séduisants qui respectent leur femme ayant fait carrière, ceci pourrait être également un excellent point de départ pour les garçons.

Pourtant, et pour longtemps encore, les femmes qui suivent des carrières non traditionnelles continueront de se voir comme différentes et devront être plus fortes que la moyenne. Les jeunes filles qui ont appris à évaluer leur propre travail et à tirer satisfaction des résultats au lieu de se fier strictement à l'approbation des adultes seront mieux préparées à l'indépendance. Il faudra alors peut-être diminuer l'ampleur du renforcement positif, surtout s'il n'est pas sincère et qu'il empêche le garçon ou la fille de comparer ses compétences à des normes strictes. D'autre part, on pourrait introduire des possibilités d'auto-évaluation aussi nombreuses que possible dans toutes les matières.

Cette contradiction apparente montre qu'il nous faut introduire explicitement le renforcement positif des comportements non stéréotypés, tant pour les garçons que pour les filles. Pour celles-ci, ceci veut dire qu'elles ont besoin de réussir des expériences en sciences ou dans des activités associées à la technologie et qu'elles bénéficieront grandement de la reconnaissance de leur compétence".

Mad. Fischer a soutenu le point de vue de Mad. Kelly, qui conclut à la nécessité d'élaborer des projets de recherche visant à diffuser certaines de ces idées dans les écoles élémentaires[28].

"Il ne faut pas s'arrêter à la première tentative et à la première évaluation. Il y a encore beaucoup à apprendre et il y aura des réactions utiles qui orienteront les changements de programme. Cependant, je suis en désaccord avec son approche, car j'estime qu'il faut tenir compte de la diversité réelle des types de jeunes filles et des effets différents de certains changements sur ces types de jeunes filles. Étant donné les influences qui agissent sur les filles entre la puberté et l'âge adulte, il importe d'entreprendre une étude longitudinale".

V. Modèles de socialisation, perspectives de carrière et orientation

Tiré d'un exposé de
Mad. Dormer Ellis
Institut ontarien d'études
pédagogiques
Toronto

Mad. Fischer a souligné l'importance de présenter aux filles des modèles de femmes dont la carrière et la vie conjugale ont été une réussite. La nécessité de ces modèles se fait sentir plus particulièrement dans les premières années du secondaire, époque où les jeunes filles commencent à se faire une image de la vie qu'elles aimeraient mener et du genre de personne qu'elles souhaitent être. Pour la plupart, mariage et famille constituent le point central de ce tableau, et si la carrière est perçue comme inutile ou si elle vient en conflit avec ces objectifs, elle ne recevra pas toute la considération qu'elle mérite. Les filles doivent saisir l'importance de planifier leur avenir au sein de la population active, et la pertinence des cours de mathématiques et de sciences pour la réalisation de ces projets. Avant de songer à se lancer dans une carrière quelle qu'elle soit, les filles doivent tout d'abord envisager les points suivants: travail à l'extérieur, plans de carrière et responsabilités ménagères.

Mad. Dormer Ellis a à son crédit l'expérience d'un ingénieur et d'un chercheur en pédagogie. De plus, elle s'intéresse depuis longtemps à la pénurie de femmes dans les sciences. Elle a étudié la relation entre modèles de socialisation, les désirs de carrière et la participation des filles dans le domaine des sciences, ainsi que le rôle que les parents et les conseillers peuvent jouer et jouent effectivement dans cette interaction. Elle a décrit aux participantes à l'Atelier comment ces problèmes ont éveillé sa curiosité.

"Au mois de septembre 1975, cinq cent cinquante ingénieurs et scientifiques se sont rassemblés à Cracovie pour une semaine de réunions officielles, de débats libres et de visites aux entreprises industrielles. Ce groupe se composait d'ingénieurs civils, électriciens, mécaniciens, chimistes et métallurgistes, de même que de chercheurs scientifiques, d'enseignants des sciences et de professeurs d'université. Les déléguées polonaises, pas moins de quatre cents, venaient de tous les centres industriels de leur pays, tandis que les cent cinquante déléguées étrangères représentaient trente-deux pays. L'âge variait entre le début de la vingtaine jusqu'à la soixantaine avancée. Toutes étaient des femmes! Elles étaient venues en Pologne pour assister à la Quatrième conférence internationale des femmes ingénieurs et scientifiques[1].

Nous comptons au Canada un grand nombre d'ingénieurs, mais la plupart d'entre eux sont des hommes. Cette situation peut sembler tout à fait juste, comme la conséquence naturelle d'une certaine faiblesse du cerveau féminin qui empêcherait les femmes de saisir les principes mathématiques et techniques. Cependant, lorsque l'on assiste aux conférences internationales des femmes ingénieurs et scientifiques tenues en France, en Italie, en Pologne et en Grande-Bretagne, et que l'on constate combien la participation des femmes aux professions techniques et scientifiques est beaucoup plus élevée ailleurs dans le Monde, il est difficile de croire que seules les Canadiennes soient affligées de cette déficience.

Certains faits observés chez nos voisins du Sud viennent confirmer la croyance que cette situation ne devrait pas persister indéfiniment. L'un des effets, entre autres, du programme de discrimination positive de l'Administration des É.-U. a été la multiplication spectaculaire du nombre de femmes dans des postes traditionnellement réservés aux hommes. A l'heure actuelle, des milliers de jeunes femmes ingénieurs envahissent littéralement les secteurs tant privé que public[2].

Certains progrès se font également sentir au Canada, bien qu'un tel essor ne soit encore que tout récent. Considérons, par exemple, le nombre d'étudiantes inscrites au cours des années à la faculté de génie de l'Université de Toronto. Lorsque, au début des années 1940, j'étais moi-même étudiante en première année, il était possible de compter sur les doigts d'une seule main les femmes inscrites aux quatre années de cours. Trente ans plus tard, on en comptait cinquante-six et, seulement deux ans après, leur nombre avait presque doublé et atteignait cent huit. D'année en année, le nombre des femmes inscrites continue de s'accroître, tout comme dans les autres facultés de génie de tout le pays. Néanmoins, ces étudiantes constituent encore une petite minorité. Il est encore trop tôt pour que nous soyons en mesure de présenter des statistiques sur le déroulement de la carrière des femmes

canadiennes assez originales pour vouloir poursuivre des études d'ingénieur à l'université".

Mad. Ellis a participé à la réalisation d'une étude de longue durée sur le déroulement de la carrière des ingénieurs masculins entre 1955 et 1976. Elle affirme avoir été frappée par la grande diversité des postes occupés par ces hommes à 40 ans.

> "Certains poursuivaient encore un travail strictement technique, tandis que d'autres occupaient des postes de direction ou d'administration. D'autres s'occupaient de représentation technique ou bien étaient professeurs de mathématiques et de sciences au secondaire, ou rédacteurs de revues techniques. D'autres encore enseignaient les techniques de l'ingénieur au niveau post-secondaire ou accomplissaient de la recherche. Le travail de ces diplômés en génie, vingt ans après le début de leurs études, n'exigeait pas beaucoup de force physique, pas plus que le port de la barbe. Bref, leur travail intéressant et assez rémunérateur aurait pu tout aussi bien être accompli par des femmes"[3].

Mad. Ellis a commencé tout récemment une étude longitudinale semblable sur les étudiantes en génie car, avant les environs de 1975, il n'y avait pas un nombre suffisant de femmes ingénieurs pour que les résultats d'une enquête de cette sorte soient statistiquement valides. Cette étude a porté sur 163 étudiantes inscrites en première année de génie d'une université ontarienne en 1976. Les données recueillies montrent que les modèles de socialisation peuvent bien ne pas avoir toute l'importance qu'on leur accorde souvent dans le choix d'une carrière par ce groupe particulier d'étudiantes[4].

> "Bien que les auteurs étudiant l'orientation professionnelle discutent de l'influence des modèles de socialisation sur le choix d'une carrière par les jeunes, il semble que ces modèles ne soient pas forcément essentiels -- tout au moins pas pour la petite minorité de filles du secondaire qui sont prêtes à aller à l'encontre de la coutume en s'inscrivant en génie. Avant de prendre la décision de commencer des études universitaires dans une branche particulière du génie, seulement deux des cent soixante-trois sujets étudiés avaient eu l'occasion de croiser sur leur chemin une femme ingénieur. Trois autres se souvenaient du nom d'une femme ingénieur, pas nécessairement une Canadienne, sur laquelle elles avaient lu quelque chose. Parmi le reste, pas une seule ne connaissait un modèle de socialisation du même sexe pour

la profession à laquelle elles se destinaient. Bon nombre d'entre elles ignoraient même s'il y avait ou non dans le pays d'autres femmes qui exerçaient la profession d'ingénieur. Toutefois, on constate avec quelque intérêt que près de la moitié des sujets étudiés avaient soit dans leur famille, leur voisinage ou leurs relations, une femme faisant carrière dans un domaine généralement réservé aux hommes. Il pouvait s'agir soit d'une tante avocate, d'une voisine comptable ou d'une cousine étudiante en médecine".

Ces remarques intéressantes méritent qu'on s'y arrête, et peut-être qu'on effectue quelques recherches. Puisque aucun des modèles de socialisation mentionnés n'était femme ingénieur, cette profession a gardé un aspect masculin ou peu convenable pour une femme. Les modèles de socialisation féminins semblent avoir une influence générale sur les aspirations des filles en montrant sous un jour plus attrayant et satisfaisant les succès d'une femme dans un domaine traditionnellement réservé aux hommes. Il ne faut pas oublier que ce groupe particulier était très peu nombreux et, du fait que ces étudiantes étaient inscrites en génie, il n'était guère typique. Comme nous le faisions remarquer au chapitre 4, certaines filles, moins influencées que d'autres par les stéréotypes, estiment que les domaines soi-disant masculins leur conviennent tout autant. Mad. Ellis a fait observer que l'exemple de modèles de socialisation féminins et les conseils encourageants (ou décourageants) des parents peuvent peser bien davantage sur la décision du grand nombre de filles qui ne se risquent pas à choisir des carrières non traditionnelles.

"En réponse aux questions qui leur ont été posées pour savoir qui, une fois la décision prise, avait tenté de les dissuader de s'incrire en génie, ces étudiantes de première année ont nommé leur mère plus que toute autre personne. Celles dont la mère ne semblait pas ravie de leur choix d'études universitaires croient que cette attitude s'explique par la crainte de voir anéanties les chances de mariage de leur fille. D'autres mères estiment que les études en génie sont trop exigeantes et laissent peu de temps pour des relations sociales. D'autres encore ont prévenu leur fille engagée dans cette voie que les jeunes gens à marier ne seraient probablement pas attirés par une fille montrant trop son intelligence. De toute évidence, les sujets étudiés ont passé outre aux exhortations de leur mère, mais on est en droit de se demander combien d'autres femmes douées ont pu se laisser

détourner d'une carrière technique ou scientifique par de tels arguments".

Bien des facteurs viennent entraver les aspirations professionnelles d'une fille. Sa vision personnelle du rôle des femmes dans la société forme la toile de fond qui influe sur toutes ses décisions et ses attentes en matière de carrière. L'appui que les adultes de son entourage accordent à ses projets aura un effet marquant sur la probabilité de réalisation des objectifs que la fille a choisis. Dans son rapport, Mad. Ellis cite quelques-unes des expériences intéressantes relatées par des étudiantes en génie:

"A quelques exceptions près, la plupart des étudiantes inscrites en première année de génie ont signalé que les hommes de leur entourage, notamment leur père, les avaient beaucoup soutenues dans leur décision d'étudier l'ingénierie. Un certain nombre de pères, cependant, ont exprimé quelques inquiétudes, à savoir que les préjugés empêchant de nommer des femmes à des postes de responsabilité risquaient de rendre la recherche d'un emploi plus difficile à leurs filles diplômées. Fort heureusement, leurs craintes ont été dissipées grâce à la facilité avec laquelle la promotion de 1980 a pu se trouver un emploi.

Non seulement dans la famille, mais aussi au secondaire, les hommes dans l'entourage des sujets étudiés ont donné un meilleur appui que les femmes à leur choix des études universitaires, bien que, par ailleurs, ces jeunes filles aient été très peu encouragées par les professeurs, directeurs d'écoles ou orienteurs des deux sexes à étudier le génie. Cette constatation est assez surprenante. A l'époque où ces jeunes filles atteignaient l'âge universitaire, l'attention du public était largement mobilisée par l'évolution du rôle des femmes dans la société. La Commission royale d'enquête sur le statut de la femme au Canada, avec la collaboration des médias, a attiré l'attention du public sur les conséquences sociales de la position traditionnellement inférieure de la femme dans le monde du travail. L'Année internationale de la femme a joué un rôle considérable dans l'amélioration du sort de la femme dans tous les aspects de son existence. Notamment, la campagne lancée par le gouvernement canadien sous le titre "Pourquoi pas?" a tenté d'élargir les perspectives de carrière des jeunes filles en faisant de la publicité pour des professions non traditionnelles. La Loi interdit aux journaux de publier leurs annonces classées sous la rubrique de l'emploi avec les titres "homme demandé" et "femme demandée", et le sexe du candidat désiré ne doit pas être précisé par l'employeur. Nul doute que

tous ces faits auront eu certaines répercussions sur le système scolaire.

Ainsi, les manuels de lecture ont réduit considérablement l'attribution automatique des rôles en fonction de leur sexe aux personnages qu'ils mettent en scène, et les livres de classe sont récrits en langage non marqué de phallocratisme. Les écoles publiques ouvrent tous les cours qu'elles dispensent aussi bien aux filles qu'aux garçons.

Néanmoins, les systèmes scolaires sont avant tout conservateurs, et les coutumes et croyances traditionnelles ne sauraient disparaître en un jour. Théoriquement, les orienteurs des écoles secondaires sont censés encourager toutes les étudiantes à tirer le meilleur parti de leurs talents mais, dans la pratique, c'est une toute autre histoire! Sur les cent soixante-trois sujets étudiés, seulement deux ont eu le sentiment d'avoir été véritablement encouragés par un enseignant-orienteur à s'inscrire en génie. Les autres ont affirmé que leurs orienteurs n'avaient pas manifesté d'enthousiasme à propos de leur choix non traditionnel et avaient même proposé des voies plus habituelles".

Il est clair que les opinions non exprimées des parents, des orienteurs et des professeurs sur la situation des femmes dans les sciences doivent être revues. Le malaise à l'idée d'une fille étudiante en génie ou d'une femme en physique nucléaire se reflète dans le peu d'encouragement donné aux filles qui veulent se diriger vers des professions non traditionnelles, sans parler des tentatives directes pour les dissuader de s'orienter vers ces carrières. Un bon nombre de jeunes filles mettent leurs aspirations en veilleuse lorsqu'elles reçoivent les avis explicites ou implicites des adultes.

Une distinction très nette doit être établie entre aspirations professionnelles et perspectives de carrières. Mad. Avis Glaze (chercheur à la Commission scolaire du Grand Toronto) a illustré ce point dans une étude sur un groupe de filles du secondaire de l'Ontario méridional.

"L'étude de Glaze explique l'écart existant entre les aspirations professionnelles et les perspectives de carrière de ces filles. Leurs aspirations semblaient moins traditionnelles que leurs perspectives. Ainsi, une fille peut aspirer à devenir avocate, mais elle s'attend à être dactylo dans un bureau d'avocat; elle

peut aspirer à être pharmacienne alors qu'elle s'attend à devenir caissière dans une pharmacie; elle peut aspirer à être médecin, mais s'attend à avoir un poste d'infirmière"[5].

Un autre cas où il existe une importante différence entre les aspirations et les perspectives de carrière a été mis en relief dans une étude financée par le ministère de l'Éducation de l'Ontario sur les caractéristiques et les besoins de 2 000 étudiants franco-ontariens.

"Les chercheurs ont constaté que les perspectives de carrière des étudiants étaient modestes et ne correspondaient pas à leurs aptitudes ou au degré d'instruction qu'ils songeaient à atteindre. Cela était particulièrement vrai dans le cas des étudiantes. Bien que nombre d'entre elles eussent déclaré avoir l'intention de poursuivre leurs études après le secondaire, pas une seule n'envisageait d'avoir un emploi exigeant plus que des connaissances scientifiques rudimentaires. Aucune n'a exprimé le désir d'être biologiste, professeur de physique au secondaire, géologue ou chimiste ... Conseiller les jeunes filles pour les orienter dans une carrière représente un défi qui ne doit pas être sous-estimé"[6].

Les filles semblent fort mal renseignées sur la présence des femmes dans le monde du travail et l'importance de l'instruction dans leur vie. Voilà un domaine qui réclame dès maintenant toute l'attention des orienteurs, et cette rééducation doit également viser les parents. Les résultats de l'étude de Glaze mettent ce besoin en évidence:

"Les jeunes filles ayant fait l'objet de l'étude ont eu à répondre à une série de questions qui ont permis de déterminer si elles connaissaient la présence des femmes dans le monde du travail, et de cerner leurs aspirations et leurs attentes personnelles. Lorsqu'elles ont été interrogées sur leur connaissance des faits (d'après les données de Statistique Canada), ces jeunes filles de 17 à 19 ans ont montré qu'elles étaient très mal informées et qu'elles ajoutaient foi à des mythes concernant, par exemple, la moyenne des années consacrées par la femme canadienne à un emploi rémunérateur, la proportion de femmes mariées travaillant à l'extérieur et les chances de mariage d'une universitaire[7]. On constate, sans surprise, que leur choix de matières scolaires et leurs projets d'avenir sont le plus souvent irréalistes, et pas du tout au mieux de leurs intérêts".

De nos jours, un emploi rémunéré est une nécessité économique pour un grand nombre de femmes. Elles ne sauraient se payer le luxe de ne pas travailler. Les statistiques citées dans l'introduction et relatives aux conséquences du chômage féminin sur le niveau de vie des familles sont pourtant très explicites, et il faut les faire connaître aux filles encore aux études. Les transformations qui surviennent actuellement dans le monde du travail finiront par éliminer ou tout au moins par réduire considérablement l'emploi dans bien des secteurs traditionnellement réservés aux femmes. On utilise déjà, dans certaines banques canadiennes, des machines qui se chargent de toutes les opérations bancaires courantes, qui paient les factures et s'occupent des prêts sans le secours d'une caissière. Le stockage de plus en plus fréquent des données en ordinateur permet de supprimer les postes de commises au classement de même que les classeurs, tandis que des dispositifs de commutation électronique accomplissent le travail de nombreuses standardistes[10]. Un bon nombre des jeunes filles n'ayant pas planifié leur carrière et n'étudiant pas les matières appropriées se verront reléguées dans des emplois subalternes et mal rétribués, bien en deçà de leurs capacités. Des connaissances de base en mathématiques, en électronique et en physique sont indispensables pour qui postule un des nombreux postes techniques qualifiés qu'on crée actuellement. On ne saurait trop insister sur l'importance du rôle de l'orienteur, qui doit renseigner les jeunes filles sur ce que leur réserve le monde du travail.

Divers programmes, destinés à intéresser les filles de 9e année aux diverses carrières et à ouvrir l'éventail des possibilités qui s'offrent à elles, ont été mis à l'essai par Mad. Liz Sayer, lorsqu'elle préparait son doctorat à l'Institut ontarien d'études pédagogiques (OISE). L'un des programmes, basé sur l'exemple de modèles de socialisation, a mis en évidence certains points importants dont il faudra tenir compte dans l'élaboration de ces programmes:

> "On a utilisé des moyens audio-visuels pour présenter aux élèves des exemples de femmes qui ont réussi dans leur vie profession-

> nelle. La façon dont ces femmes ont pu concilier leurs responsabilités professionnelles et familiales était également illustrée. Certaines travaillaient dans des métiers considérés traditionnellement comme féminins, et d'autres dans des professions plutôt inhabituelles pour des femmes. Tous les programmes mis à l'essai par Mad. Sayer, y compris celui basé sur les modèles de socialisation, ont permis d'ouvrir l'éventail des carrières pour lesquelles les filles de 9e année ont manifesté de l'intérêt. Le fait que ces programmes ne se déroulent pas de façon autonome, mais font partie intégrante de la vie quotidienne des élèves, est illustré par un incident que signale Mad. Sayer. Quand les listes de carrières ont été dressées, avant la mise en oeuvre de programmes de sensibilisation aux carrières, une seule fille avait mentionné une certaine profession. Et pourtant, dans une étude de suivi menée quelques semaines plus tard, cette profession a été indiquée par une très forte proportion des filles de 9e année interrogées. Cette carrière d'animatrice de croisière n'avait guère été mise en relief par le programme de sensibilisation. Justement à la même époque, une série télévisée mettant en vedette un personnage féminin de premier plan, animatrice de croisière sur le Love Boat, était très suivie par les élèves. Mad. Sayer en profite pour expliquer que c'est là un exemple parfait, montré plusieurs fois, de modèle de socialisation: une jeune femme très séduisante, dans un décor romantique, ayant une occupation prestigieuse et, apparemment, ne possédant pas de formation scolaire spécialisée".

Il convient de tenir compte de certaines caractéristiques cruciales de cette situation. L'exemple ainsi montré exerçait beaucoup d'attrait sur les filles de cet âge. L'animatrice avait un travail qui semblait passionnant, elle était nettement attrayante et acceptée par les gens. Son exemple ayant été présenté de manière répétée et pendant plusieurs semaines à l'attention des filles, il s'est trouvé constamment renforcé.

> "Le moment est peut-être venu d'utiliser efficacement les exemples de modèles de socialisation féminins dans les programmes de sensibilisation aux diverses carrières des services d'orientation. Dans le passé, la rareté de ces modèles féminins dans les carrières scientifiques et techniques limitait strictement ces programmes. Cependant, la situation est en train de s'améliorer et peut même avoir atteint le point où l'exemple fera boule de neige".

A titre d'exemple, Mad. Ellis a attiré l'attention sur la Première conférence canadienne des femmes ingénieurs, qui s'est déroulée à Toronto en mai 1980. Les conférencières ont parlé des problèmes écologiques, du génie pétrolier, de l'électronique et des applications de l'informatique. Toutes pourraient servir de modèle de socialisation. Ce genre de conférence pourrait sensibiliser les élèves féminines aux possibilités intéressantes offertes aux femmes par les carrières scientifiques. Elle a conclu en exprimant l'espoir que tout sera fait pour présenter des modèles positifs de socialisation aux élèves féminines, afin de les encourager à s'inscrire chaque année à des cours de sciences pour tirer le meilleur parti possible de leurs talents, et pour devenir à leur tour des modèles de socialisation pour la génération montante.

VI. Évaluation de techniques d'intervention et recommandations

Tiré d'un exposé de
Mad. Lynda J. Erickson
Université de la
Colombie-Britannique

On dirait que les forces qui éloignent les jeunes filles des sciences commencent à se manifester dès les premières années de leur existence et persistent pendant toute la durée de leur scolarité. Le problème comporte divers éléments dont le degré d'importance varie selon les âges, et il est d'abord imputable au manque d'expériences aux niveaux préscolaire et élémentaire. Les filles ont tendance à éviter les actitivés scientifiques parce qu'elles n'y excellent pas. Cette tendance est renforcée par les méthodes d'éducation et d'enseignement qui encouragent les filles à travailler, non pas pour leur propre satisfaction, mais plutôt pour rechercher l'approbation des adultes. Peu à peu, les activités scientifiques et techniques commencent à s'envelopper d'un mystère masculin, et les filles qui s'en éloignent se sentent de moins en moins familières et à l'aise avec ces matières. Arrivées à l'âge de faire des choix au niveau secondaire, beaucoup de filles, gênées par leur incompétence en ces matières, souffrent de leur situation sociale en milieu scolaire. A cet âge, les stéréotypes masculins et féminins sont rigides. L'image de la femme reflétée par les médias, l'absence notoire des femmes dans l'enseignement des sciences et dans d'autres carrières scientifiques, et leurs conceptions fausses sur la nécessité d'établir des plans de carrière à long terme ont des répercussions désastreuses sur les aspirations de carrière des filles et leurs choix de cours.

Il ne saurait y avoir de solution unique et simple à un problème dont les origines sont si complexes et diverses. Une action concertée s'impose, et des recherches sont nécessaires pour définir plus clairement l'ensemble des étapes qui seront les plus efficaces. La solution à long terme du problème réside peut-être dans le genre de transformation fondamentale de la société dont parle Mad. Sheinin.

Diverses approches possibles ont été exposées dans un rapport récent présenté au gouvernement de la Colombie-Britannique concernant l'enseignement des mathématiques et des sciences aux garçons et filles de cette province[1]. Mad. Lynda Erickson a souligné les recommandations du rapport et étudié quelques-uns des programmes correctifs mis au point par les États-Unis pour intéresser davantage les filles aux mathématiques et, jusqu'à un certain point, aux sciences. Cette étude ne cherchait pas à être exhaustive, et Mad. Erickson a fait observer que son but était de comprendre la nature et la portée des programmes offerts.

> "Pratiquement tous les programmes mis au point pour résoudre le problème de la désaffection des femmes à l'égard des sciences et des mathématiques ont vu le jour aux États-Unis, où les efforts les plus grands et les plus variés ont été accomplis. A cet égard, notre pays semble loin en arrière.
>
> Les activités exercées dans le domaine scientifique se répartissent en trois catégories:
>
> a) ateliers de travail sur les carrières et autres moyens d'information pour les élèves;
> b) ateliers de travail à l'intention des professeurs de sciences et des orienteurs scolaires;
> c) élaboration de programmes d'enseignement ou de cours destinés aux filles, sur des sujets scientifiques.
>
> Les programmes professionnels pour les élèves constituent la première technique visant à résoudre le problème de la femme face à la science. Il en est résulté une prolifération remarquable de ces programmes, sans doute parce que, parmi les moyens à mettre en oeuvre, ils représentent ceux qui sont les moins coûteux, les

moins complexes et les moins controversés*. Ces programmes se proposent en général de stimuler l'intérêt des femmes pour les spécialités scientifiques. L'auditoire auquel ils s'adressent va des élèves du niveau élémentaire aux étudiantes du secteur collégial, et ils ont des objectifs très variés, de la fourniture de matériel d'information à la tenue de Journées professionnelles.

Certains programmes de médias sont très élaborés. Le Massachusetts Institute of Technology (MIT) a produit un film d'une demi-heure sur l'expérience des femmes ingénieurs vue par des étudiantes en génie, des universitaires et des spécialistes. Mais les limites de ces programmes sont par trop évidentes. L'absence de contact personnel signifie que les situations et personnalités différentes de chaque étudiante ne peuvent être discutées. Il est peu probable que ces quelques instants d'information puissent modifier de manière durable le stéréotype selon lequel la science reste un domaine réservé aux hommes".

Il peut être important d'examiner de façon globale l'impact des images que nous transmettent les médias sur la femme et la science. Mad. Ellis mentionne que le portrait d'une femme séduisante, visiblement à l'aise dans une carrière passionnante, a eu un effet prononcé (passager, peut-être) sur les aspirations de carrière d'un groupe de filles de 9e année. L'influence des médias semble l'avoir emporté sur tous les autres moyens courants pour ce qui est de l'intérêt pour une carrière. Les livres, les films et les programmes de télévision montrent souvent la femme exerçant une profession scientifique comme une personne sévère, mal fagotée, peu sociable et peu féminine. Ces clichés n'ont rien pour attirer les adolescentes, et ils viennent confirmer l'idée que la science est réservée aux hommes. Présenter la femme exerçant une carrière scientifique comme un être féminin et séduisant, menant une vie familiale et sociale très satisfaisante et passionnante, peut avoir un effet nettement positif sur l'attitude des filles à l'égard des sciences.

---

* Consulter la publication de l'Association of American Colleges Project sur la situation et l'éducation des femmes, Recruiting Women for Traditionally "Male" Careers: Programs and Resources for getting Women into the Men's World. Voir également la bibliographie contenue dans Kaseberg et Downie, 1980.

"Contrairement aux programmes des médias, les ateliers d'orientation semblent avoir une possibilité d'impact plus grande sur les aspirations professionnelles. Ils font appel à l'interaction personnelle et tiennent compte des différences individuelles. Une série d'ateliers, dont on peut apprécier la popularité grâce à leur importance croissante, se présente sous forme de conférences intitulées "Élargissez vos horizons" et organisées dans le cadre du programme EQUALS en Californie[2]. Bien que ces conférences aient été conçues à l'origine pour stimuler l'intérêt et la confiance des femmes à l'égard des mathématiques, elles comprennent aussi un atelier important sur les carrières scientifiques. Des suggestions concernant la création de tables rondes et d'ateliers sont à l'heure actuelle offertes dans le cadre de ce programme, et elles pourraient s'avérer utiles aux enseignants désireux de souscrire à un tel projet[3]. Mais il est difficile de juger de l'efficacité de ces ateliers, les données sur l'impact de ces aspects de carrière du programme EQUALS n'ayant pas encore été publiées".

Chaque conférencière a insisté sur l'importance des encouragements de la part des parents, des enseignants et des orienteurs scolaires. Mad. Ellis a évoqué la crainte des mères qui redoutent l'influence d'une carrière scientifique sur les chances de mariage de leurs filles; Mad. Fischer a mentionné les expériences de E.P. Torrance concernant les effets sur les filles de la sensibilisation des parents à l'importance des sciences[4]. Les programmes d'intervention n'ont pas identifié exactement cet aspect du problème.

"En examinant les programmes d'intervention, nous n'avons relevé qu'un seul projet d'atelier pour les enseignants. Ce projet, entrepris cette fois encore dans le cadre du programme EQUALS, vise à sensibiliser les enseignants et les orienteurs scolaires à l'image stéréotypée des sexes en matière de mathématiques et de sciences, et à la limitation des possibilités de carrière pour les jeunes filles qui n'étudient pas les mathématiques. Un certain nombre d'ateliers modèles pour la formation en cours d'emploi ont été adaptés pour être diffusés, suite au succès des premiers ateliers tenus avec des enseignants de Californie. Les participants aux premiers ateliers animent à l'heure actuelle leurs propres programmes de formation en cours d'emploi à l'intention des autres enseignants.

L'obligation faite à chaque participant de réaliser un miniprogramme de recherche avant le début de la session d'une journée s'est apparemment révélée une bonne technique pour

stimuler les enseignants avant la tenue de l'atelier. Les projets suggérés commprenaient:

a) la collecte de données sur les inscriptions de filles et de garçons dans les classes de mathématiques de leur école;
b) la compilation de données sur la composition d' une journée type de la vie des élèves des deux sexes quand ils auront 30 ans".

Les parents et les enseignants doivent devenir plus conscients des répercussions de leurs attitudes et comportements sur les préjugés de leurs filles vis-à-vis de la science. Des projets semblables pourraient être conçus pour analyser l'assertion selon laquelle les professeurs de sciences ont tendance à communiquer davantage avec les garçons qu'avec les filles de leurs classes.

Peu d'efforts ont été tentés pour élaborer des programmes correctifs au niveau du contenu des sciences ou de la formation des concepts. La nécessité de ces programmes a d'abord été discutée et leur importance a, par la suite, été soulignée par les conclusions du rapport de la Colombie-Britannique.

"Les filles obtiennent des notes inférieures à celles des garçons dans les tests destinés à évaluer leurs connaissances scientifiques, tant sur les plans de la compréhension que de l'application des principes. Dès la 4^{e} année, les différences entre les deux sexes sont visibles et, en 12^{e}, cet écart s'agrandit.

Les projets en ce domaine doivent identifier les désavantages apparents auxquels les filles ont à faire face dans leur apprentissage des sciences hors du cadre scolaire. L'enseignement des sciences reposant souvent sur ces connaissances, les garçons semblent éprouver moins de difficultés à comprendre que les filles. Les avantages de certains programmes pédagogiques spéciaux ressortent d'un projet mineur réalisé par une classe. J.T. Kelly et G. Kelly ont constaté que la compréhension du concept de l'horizontalité chez les garçons était meilleur que chez les filles[5]. Ces différences ont disparu lorsque les expériences propres à améliorer la compréhension de ce phénomène ont été mises à la disposition des deux sexes".

Le programme vise en partie à modifier l'image masculine de la science en rendant le contenu des cours et des manuels de sciences plus approprié et intéressant pour les filles. Ainsi, les exemples illustrant les problèmes de physique peuvent être tirés de domaines où les filles vivent des expériences quotidiennes.

> "Présenter les matières sous un aspect adapté indifféremment aux deux sexes pourrait rendre les filles plus à l'aise devant la science, et même leur donner confiance à cet égard. Bien que certains enseignants et auteurs de manuels semblent s'orienter dans cette direction, aucun programme ne s'est encore matérialisé officiellement".

Mad. Erickson fait remarquer que l'impact de ces programmes n'a pas encore été suffisamment évalué et que les voies d'action proposées ne peuvent avoir de caractère défini. Il n'en reste pas moins que, dans certains domaines, la nécessité d'une action est évidente.

> "On s'accorde généralement à dire que les facteurs socio-culturels jouent un rôle déterminant pour favoriser la discrimination selon les sexes dans le domaine scientifique. Ces facteurs sont omniprésents. Il faut donc appliquer des techniques efficaces pour les contrecarrer à plusieurs niveaux et mettre en oeuvre des programmes divers".

Les jeunes filles qui ne se sentent pas douées pour les sciences en raison d'un premier contact décevant avec les principes scientifiques ne s'intéresseront probablement jamais à une carrière scientifique, même si elles assistent à des ateliers ou à des films sur les carrières. Par ailleurs, les filles qui ne conçoivent pas les sciences comme un domaine ouvert aux femmes semblent moins motivées que les autres à vouloir améliorer leur compréhension des concepts scientifiques. C'est pourquoi des mesures s'imposent à de nombreux niveaux si l'on veut que le nombre des filles intéressées augmente sensiblement.

Les recommandations formulées dans le rapport de Mad. Erickson au gouvernement de la Colombie-Britannique s'adressent à quatre groupes de responsables de l'enseignement:

1. Les responsables de l'élaboration des programmes et des politiques en matière de cursus scientifique;
2. les chargés de recherche pédagogique;
3. les responsables de la formation des enseignants en cours d'emploi ou préalablement à l'emploi; et
4. les effectifs en formation ou en fonction s'occupant d'orientation scolaire, et les orienteurs.

Les recommandations concernant les politiques pédagogiques ont fait ressortir la nécessité de directives visant à supprimer toute forme de phallocratie et à élaborer des moyens didactiques soulignant le rôle important de la science dans la résolution des problèmes humains.

"Des directives doivent non seulement interdire les formes de phallocratie les plus manifestes, mais aussi mettre en évidence certaines sortes de préjugés moins apparents qui, tout en étant encore souvent négligés, n'en demeurent pas moins un problème sérieux. L'absence des femmes dans les manuels de sciences, la non-mention des scientifiques de sexe féminin lors de débats historiques sur la science, et l'utilisation d'exemples de phénomènes scientifiques tirés principalement de l'univers masculin sont toutes des formes subtiles de préjugés venant renforcer l'opinion que la science est le fief de l'homme. Ces facteurs peuvent donner aux filles le sentiment d'occuper une place marginale dans les cours de sciences.

Des moyens didactiques faisant ressortir l'importance des sciences dans la résolution des problèmes humains doivent être élaborés et diffusés. La recherche accomplie concernant l'enseignement des sciences montre que ces moyens peuvent stimuler l'intérêt des filles pour la science, ces dernières étant susceptibles d'accorder plus d'importance que les garçons aux valeurs sociales et étant davantage attirées par les carrières comportant un aspect social. Les vues qui prévalent chez les scientifiques négligent souvent les contributions de la science et de la technologie visant à améliorer la condition humaine; c'est pourquoi les filles peuvent concevoir la science comme allant à l'encontre de leurs valeurs personnelles. Des efforts doivent être tentés pour montrer aux élèves de quelle manière la science peut résoudre les problèmes et comment les connaissances scientifiques peuvent aider à comprendre les incidences des progrès techniques. De cette façon, il est possible de modifier certaines attitudes injustifiées".

Mad. Erickson recommande d'élaborer des programmes et du matériel didactique visant à améliorer également les connaissances scientifiques de base des filles.

> "Au niveau élémentaire, les centres d'activité scolaire et autres projets d'apprentissage doivent être conçus pour améliorer, chez les filles, la compréhension des principes physiques élémentaires. Les centres d'apprentissage devraient fournir quelques-unes des expériences et observations pouvant aider les enfants à former des concepts scientifiques de base. Encourager les enfants dans les centres à faire des expériences et à explorer les sciences de manière concrète serait un bon moyen de faciliter la compréhension ultérieure".

Mad. Sheinin a fait remarquer, au début de son allocution, que les filles fréquentant des écoles de filles semblent remporter des succès beaucoup plus fréquents en sciences et en mathématiques que les filles des écoles mixtes. Ce fait a également été signalé par Joan Scott dans les recommandations.

> "Une autre recommandation, probablement plus discutable, propose la mise au point de cours pratiques en sciences physiques à l'intention des filles. Ces cours ne seraient PAS moins rigoureux sur le plan des concepts, théories et expériences, mais les matières seraient présentées en termes plus appropriés aux filles, tandis que les méthodes d'enseignement seraient conçues pour stimuler l'intérêt et la participation des élèves. L'inscription dans ces classes ne se limiterait qu'aux filles de l'élémentaire. Les participantes aux classes expérimentales de mathématiques pour les filles ont laissé entendre que ces dernières peuvent obtenir de meilleurs résultats dans des classes qui ne sont pas mixtes, lorsque la matière est considérée comme un domaine réservé aux hommes. Les professeurs jouent un rôle important dans ces classes expérimentales. Ils doivent faire preuve d'un très grand enthousiasme pour le projet et la matière enseignée. Et la compréhension par le professeur des facteurs sociaux expliquant l'attitude des filles à l'égard de la science serait un atout précieux pour ces classes".

Bien entendu, il faut davantage de recherche pédagogique pour améliorer les données sur lesquelles reposent nos hypothèses et prévisions. Quatre domaines de recherche visant à déterminer les facteurs

qui influencent l'intérêt des filles pour les sciences et les mathématiques ont été proposés.

> "Le premier projet aurait pour tâche de repérer les écoles secondaires où le nombre des filles optant pour les cours de sciences physiques serait exceptionnellement élevé. Ensuite, des comparaisons seraient établies avec d'autres écoles secondaires dont les résultats en ce sens ont été moins heureux. L'étude aurait pour but de cerner les caractéristiques et les politiques qui favorisent l'intérêt des filles pour la science. Cette étude servirait de base à de nouvelles recommandations sur les moyens à prendre pour régler le problème du faible nombre d'inscriptions.
>
> Le deuxième projet porterait sur les caractéristiques et les expériences de chaque fille de la province, au secondaire, qui suit des cours de sciences physiques non obligatoires et a l'intention de poursuivre au collégial un programme de sciences non traditionnel. Cette étude pourrait mettre en lumière les facteurs culturels, affectifs et expérimentaux qui suscitent l'intérêt et assurent un taux d'inscription plus élevé.
>
> La troisième étude viserait à connaître le type de connaissances scientifiques "innées" qui semblent être l'apanage des garçons au niveau élémentaire, mais font défaut aux filles. Cette donnée faciliterait l'élaboration des programmes scolaires en vue d'améliorer ce rudiment de science que les filles n'ont pas l'air de posséder naturellement. Il se peut que les filles acquièrent des attitudes négatives à l'égard de la science parce qu'elles se sentent désavantagées dès le départ. Puisque les attitudes positives sont liées à la réussite dans un domaine et à l'étude de ces matières, l'avantage initial des garçons sur les filles se trouve renforcé au fil des années. Pour mettre fin à une telle situation, il faut multiplier les occasions pour les filles d'acquérir les connaissances que possèdent déjà les garçons".

La quatrième recommandation aurait pour but d'évaluer l'efficacité de certains projets expérimentaux.

> "Des projets d'intervention précis pourraient être entrepris dans certaines classes où sont enseignées les sciences physiques. Les chercheurs et les professeurs de sciences joindraient leurs efforts pour élaborer et évaluer des stratégies et des matières particulières afin de surmonter les problèmes qui sont le lot des filles. Il s'agirait de cours expérimentaux de faible envergure, excessivement souples, qui serviraient à l'élaboration de techniques et de matériel didactique pouvant être ultérieurement utilisés à plus grande échelle".

L'attitude des enseignants vis-à-vis des étudiantes en sciences exerce également une grande influence sur l'intérêt des filles pour cette matière. Afin de remédier à ce problème, des recommandations pour la mise sur pied de programmes de formation en cours d'emploi ont été formulées.

> "Ces programmes permettraient aux enseignants d'examiner leurs propres attentes concernant les élèves en sciences des deux sexes, et de déceler les facteurs socio-culturels expliquant le peu de succès des filles en ce domaine. Les questions relatives à la direction des classes, aux interactions entre élèves et enseignants et à la présentation du matériel scientifique didactique doivent être envisagées en fonction du degré de réussite selon le sexe.
>
> Des stages de formation en cours d'emploi devraient aussi être conçus pour combattre la méfiance de certains enseignants à l'endroit de ces programmes. Il conviendrait de consacrer le temps nécessaire à l'examen des objections d'ordre théorique et pratique généralement soulevées contre ces programmes. Les travaux de G. Burton montrent qu'un certain nombre de stades réactionnels accompagnent souvent les changements d'attitude dans ce domaine[6].
>
> La technique consistant à demander aux enseignants de préparer dans leur école respective un projet de recherche sur les filles et la science, avant d'entreprendre un programme en cours d'activité, apparaît comme une méthode efficace pour accroître leur intérêt et leur participation. Il faut que les enseignants participent à l'élaboration des idées et des stratégies destinées à stimuler l'intérêt des filles pour les sciences physiques.
>
> Des programmes préparatoires sur les filles et les sciences doivent être mis sur pied à l'intention des futurs enseignants. Au primaire, les enseignants doivent être conscients de l'influence qu'exerce l'expérience préscolaire sur la connaissance des concepts scientifiques, et de la tendance des filles à se sentir inférieures à cet égard. Ces programmes offriront des exemples d'activités qui peuvent aider les filles à acquérir ces concepts fondamentaux au moyen d'expériences scolaires.
>
> Les programmes pour enseignants du secondaire doivent comporter l'analyse des rôles stéréotypés de l'homme et de la femme et des procédés qui font percevoir la science comme un domaine réservé aux hommes. Les futurs enseignants seront encouragés et secondés pour mettre au point le matériel didactique qui présente les concepts scientifiques sous une forme attrayante et à la portée tant des garçons que des filles. Les objections d'ordre théorique

et pratique que les élèves peuvent avoir à l'endroit de ces programmes seront discutées, tout comme dans les programmes en cours d'activité".

Les orienteurs ont un rôle capital à jouer pour encourager les filles à poursuivre l'étude des sciences et les sensibiliser davantage à la diversité des carrières scientifiques qui s'offrent à elles. Dans ses recommandations, Mad. Erickson montre que les programmes de formation en cours d'activité sont nécessaires aux orienteurs pour les rendre plus conscients du problème et des remèdes qu'il conviendrait apporter.

Les programmes de formation en cours d'activité auront pour but d'aider les orienteurs à:

a) analyser leurs propres attentes concernant les professions des garçons et des filles;
b) comprendre les facteurs qui expliquent la nature limitée des perspectives de carrière offertes aux filles, et leur penchant à éviter les sciences physiques;
c) examiner les moyens de stimuler l'intérêt des filles pour les carrières scientifiques non traditionnelles.

Une dernière recommandation portait sur la création, à l'intention des élèves de sexe féminin, d'ateliers sur les carrières. Ces ateliers auraient pour but de faire mieux connaître aux jeunes filles les carrières scientifiques, de leur fournir l'occasion d'observer les femmes exerçant une profession scientifique et de les mettre en contact avec elles.

"Ces recommandations permettront d'aborder le problème sur plusieurs fronts à la fois, parce que nous croyons que c'est le moyen idéal d'envisager ce que nous estimons être surtout un problème socio-culturel. Si nous ne concentrons nos efforts que sur un seul front, un échec à ce niveau pourrait signifier l'abandon des moyens officiels. En outre, s'attaquer à ce problème à différents niveaux devrait favoriser une sensibilisation accrue des éducateurs et du grand public".

VII. Perspectives pratiques

Les conflits entre la théorie et la pratique sont chose courante dans la vie de chaque enseignant. Tout comme les parents, les médecins, les artistes et les menuisiers, nous nous croyons qualifiés pour dire aux enseignants ce qu'ils doivent faire et, bien souvent, les suggestions qui semblent si logiques ne sont tout simplement pas applicables en classe. En définitive, la tâche d'accroître la participation des filles à l'activité scientifique incombe à tous les responsables de l'enseignement: autorités pédagogiques, enseignants, orienteurs, et chargés de la formation des maîtres. C'est pourquoi les représentants de ces groupes ont été invités à prendre part à une table ronde sur le cadre opérationnel dans laquelle doivent s'inscrire les propositions théoriques. Participaient à ce débat: Mad. Heidi Kass (responsable de la formation des maîtres et de l'élaboration des programmes à l'Université de l'Alberta), Sharon Haggerty (longtemps professeur de sciences, elle accomplit actuellement des recherches sur les filles et l'enseignement des sciences à l'Université de la Colombie-Britannique), Mary Ruggiero (étudiante en génie, 2^{e} et 3^{e} cycles, à l'Université de Toronto) et Grace Parasuik (expert-conseil sur les questions féminines au ministère de l'Éducation du Manitoba).

En fait, il existe trois raisons d'accroître la participation des filles à l'activité scientifique. Il importe dans chaque cas de clarifier le genre de formation scientifique qui s'impose.

Dans un premier temps, nous nous soucions de voir augmenter la participation des filles sur ce plan pour améliorer leurs connaissances scientifiques en général. Cette préoccupation découle du principe que la capacité à comprendre les questions scientifiques de portée générale est un atout précieux dans la vie. Quel type d'enseignement des sciences faut-il pour produire des consommateurs dotés de discernement et faire d'eux des citoyens responsables?

En second lieu, la femme doit développer ses aptitudes scientifiques et techniques, car c'est la clé qui leur ouvrira la porte du monde des techniques. De quelles connaissances mathématiques, scientifiques et techniques aura-t-elle besoin pour être en mesure de choisir parmi une grande variété de métiers techniques?

Enfin, nous jugeons qu'il est indispensable, tant d'un point de vue idéologique que pratique, d'augmenter le nombre des scientifiques de sexe féminin. Quel genre d'enseignement des sciences pourrait attirer vers ces carrières un plus grand nombre d'étudiantes douées?

Les participantes à la table ronde et les autres étaient convaincues que l'amélioration dans ces trois domaines dépend de notre capacité à susciter chez les filles un intérêt pour les sciences, et ce dès les premières années du primaire. Les enseignants oeuvrant à ce niveau doivent manifester un goût réel pour les idées et les activités mathématiques et scientifiques. Au secondaire, il sera déjà trop tard. Du point de vue du développement mental, la période allant de la 6e à la 9e année semble cruciale pour l'éveil de l'intérêt envers les sciences, et les programmes doivent mettre l'accent sur l'exercice d'activités scientifiques stimulantes et pratiques. C'est justement pendant cette période que les différences de comportement selon le sexe commencent à se manifester à l'égard des sciences et des mathématiques; or, ces matières y sont souvent enseignées par des personnes insuffisamment qualifiées, ou qui préféreraient passer au secondaire pour y enseigner ou s'occuper d'administration.

Bien des initiatives peuvent être prises au primaire pour favoriser le développement des concepts scientifiques au moyen des programmes d'arts et lettres. Il importe de disposer de matériel didactique traitant de ces sujets et présentant un éventail plus large des professions qui s'offrent aux femmes. Grace Parasuik a cité un inventaire de manuels résumant la vie de 370 hommes et de 80 femmes. On n'y trouvait pas de femmes archéologues, ingénieurs ou géologues (mais deux femmes astronautes et une inventrice). Les rôles de femmes les plus courants étaient ceux de mère, de grand-mère, d'enseignante ou de bibliothécaire, d'écrivain, de princesse, de reine et de sorcière.

La formation scientifique de base et l'intérêt général pour les sciences pourraient être considérablement améliorés si les élèves étaient plus en mesure de constater leur utilité dans la vie de tous les jours. Les professeurs qui enseignent les sciences physiques à coup d'énoncés abstraits risquent d'étouffer au départ l'enthousiasme de l'enfant pour ces matières. Le cursus scientifique doit être revu de manière à mettre davantage l'accent sur le contexte social, historique ou psychologique de l'activité scientifique. Il convient de faire appel aux femmes pour l'élaboration de ces programmes et du matériel didactique approprié.

Les orienteurs scolaires ont un rôle important à jouer en incitant les filles à acquérir des connaissances scientifiques et techniques pour se préparer à évoluer dans un marché de l'emploi fluctuant. Le contenu des cours de sciences dispensés à ces étudiantes doit être adapté à leurs capacités et à leurs objectifs de carrière, et les documents pédagogiques devraient souligner les applications de l'information fournie. Mad. Kass insiste sur l'importance de l'attitude du professeur dans le choix de la carrière. Les adultes qui s'attendent à ce que les filles obtiennent de piètres résultats en sciences transmettent cette impression à leurs étudiantes, qui sont ainsi handicapées au départ. Voilà comment se réalise la prédiction d'insuccès.

On est d'avis que les études à long terme menées concernant la jeune fille moyenne, telle celle effectuée par Mad. Ellis auprès des étudiantes en génie, pourraient fournir des données utiles sur les variables qui influencent le choix et l'orientation des carrières chez les femmes. Sharon Haggerty et d'autres constatent que les meilleures réussites s'observent souvent chez les étudiantes qui ont fréquenté des écoles de filles, qui sont les aînées de la famille, qui s'identifiaient fortement au père et qui connaissaient des femmes ayant bien réussi. Il nous faut des renseignements plus précis sur les motifs qui éloignent les filles de l'étude de la physique et des mathématiques. L'expérience personnelle de Mary Ruggiero montre que ses excellents résultats scolaires l'ont incitée à étudier le génie, malgré l'attitude négative constante de la part des adultes. Comme l'indique Mad. Fischer, les jeunes filles réagissent différemment à cette situation selon l'image qu'elles se font d'elles-mêmes, et certaines se laissent plus facilement décourager que d'autres par la désapprobation des adultes. Mad. M. Ruggiero a également mentionné un certain nombre de situations où les filles ne se sentent pas à leur place ou simplement mal à l'aise parce que les adultes attirent délibérément l'attention sur leur présence dans les classes de sciences. Ainsi, les deux facteurs qui semblent les plus fortement liés au choix d'une carrière en sciences ou en génie sont-ils le succès scolaire et l'attitude des adultes face aux orientations traditionnelles.

Les efforts pour éveiller les jeunes filles aux sciences doivent donc débuter dès les toutes premières années du primaire, tandis que les parents et les maîtres doivent trouver des expériences scientifiques intéressantes pour les aider à se sentir à l'aise et confiantes dans l'exercice de ces activités. Les programmes et le matériel pédagogiques doivent faire ressortir la pertinence des sciences et leurs applications dans la vie quotidienne. L'orientation professionnelle pour sensibiliser les filles à la nécessité de planifier leur carrière et pour élargir l'éventail de leurs options est indispensable.

Orienteurs, enseignants et parents doivent tous reviser leurs attitudes face à la participation des filles aux activités scientifiques.

Le fait que les recommandations de Mad. Erickson soient adressées aux parents, aux maîtres, aux artisans des programmes et aux responsables des politiques montre bien que tous doivent mettre la main à la pâte. Ce sont les valeurs, idéaux, attitudes et conceptions que nous transmettons à nos enfants qui jouent un rôle déterminant, et il nous appartient de modifier l'orientation de l'éducation qui leur est donnée. L'influence future des jeunes Canadiennes dans le domaine scientifique en dépend.

VIII. Allocution de clôture

Mad. Louise Marcil-Lacoste
Université de Montréal

J'aimerais conclure en proposant certaines réflexions sur les aspects les plus frappants et les plus saillants des exposés prononcés aujourd'hui. De manière générale, je suppose que mes remarques peuvent être considérées comme une paraphrase de la question de Mad. Sheinin: "Qui fait tourner la roue?" Je suis venue à cette assemblée avec la conviction que l'enseignement des sciences dispensé aux Canadiennes est déficient. Pourtant, parmi tout ce que nous avons entendu, bien des explications tendent à montrer que ce problème ne peut être défini en une seule formule, expliqué d'une seule façon ni résolu par un seul moyen. Nous nous trouvons devant un paradoxe. Nous souhaitons déterminer la raison de la pénurie de femmes dans le domaine scientifique, et trouver des solutions appropriées, mais justement ce problème semble nous dépasser parce qu'il n'a pas de spécificité. Il est imputable à toutes sortes de facteurs qui jouent un rôle dans la vie humaine. Il importe donc de reconnaître l'absolue nécessité d'envisager cette question sous plusieurs aspects. En fait, l'un des grands enseignements de la journée est qu'il est impossible de déterminer précisément l'origine du problème.

Nous sommes en présence d'un phénomème dont les causes sont multiples et dont l'analyse exige, comme le mentionnait Mad. L. Fischer, l'utilisation d'une méthode pluraliste et empirique. L'observation de Mad. Kimball selon laquelle nous avons peut-être pendant trop longtemps posé les mauvaises questions mérite notre attention. Il est toujours utile, lorsque l'on s'adonne à la recherche, de savoir où s'arrêter pour ne pas perdre son temps, et il semble qu'une bonne part de l'attention ait été consacrée, avec des résultats assez décevants, à s'interroger sur l'importance des différences de capacité intellectuelle selon le sexe et, dans l'affirmative, sur leurs origines. La question que nous devrions poser, pour citer Mad. Kimball, serait plutôt: "Pourquoi l'écart entre les participations masculine et féminine au secteur scientifique est-il si marqué lorsque les différences dans les aptitudes intellectuelles selon le sexe sont si faibles?" Je suggère au

Conseil d'axer ses efforts surtout sur les problèmes soulevés par cette dernière question plutôt que sur les motifs invoqués pour expliquer la persistance de cet état de fait.

Ma deuxième remarque concerne les postulats dont nous parlons. Lorsque nous considérons la question du nombre nettement inférieur de filles optant pour les cours de sciences par rapport aux garçons du secondaire, délaissant prématurément les cours de mathématiques, ou étudiant rarement la physique ou les mathématiques à un stade avancé, nous recherchons habituellement quels sont les facteurs qui font obstacle. L'origine du problème tient peut-être davantage à des lacunes dans l'enseignement dispensé aux filles qu'à la présence de causes nocives.

En d'autres termes, je pense qu'un nouveau type de recherche s'impose pour appuyer l'énoncé de principes de l'honorable Lynn Verge. Cet exposé exprime la nécessité non seulement d'un accès égal aux cours de sciences, mais aussi d'une action positive sur tout l'éventail des options scolaires.

Mad. Ellis a fait observer que depuis que les règlements sont en vigueur dans les écoles, les universités et les associations professionnelles sont les mêmes pour les garçons et les filles, l'on est obligé de considérer le rôle d'autres facteurs connexes, comme le choix d'une carrière pour la vie. Il faut savoir évaluer dans quelle mesure le poids d'un dilemme comme le choix entre la maternité et la carrière peut motiver une fille à étudier les sciences. Il ne s'agit plus de se demander si l'on doit s'orienter vers telle ou telle branche des sciences, mais si l'on peut tout à la fois exercer une profession et être mère. La science étant par elle-même une activité très exigeante, il est possible que les filles hésitent à compliquer un dilemme déjà difficile. Mad. Erickson a mentionné que le fait de présenter aux élèves des modèles de femmes scientifiques ayant brillamment réussi (ce que j'appelle le syndrome de Marie Curie) ne remporte qu'un succès très limité. Dans quelle mesure les aspirations déçues des scientifiques féminines découlent-elles du fait que ces dernières se sentent obligées d'être à la fois des Marie Curie et des mères exemplaires? Peut-être suis-je moi-même plus sensible à ce problème parce que je vis actuellement cette expérience, et je peux entendre à l'instant même mon bébé qui pleure pour avoir sa dernière tétée avant la nuit. Je tiens à souligner que tandis qu'il y a d'une part le mythe, dont parlait Mad. Ellis, selon lequel les carrières scientifiques sont fermées aux femmes, il n'en demeure pas moins que le fait de choisir d'être en même temps une scientifique et une mère exige plus de détermination, d'énergie et de confiance que de se borner à être seulement une scientifique.

Comme nous étudions le cas des filles en sciences, nous pouvons évaluer l'importance relative de divers facteurs. Néanmoins, l'impact tangible du fardeau que constitue une foule de tâches quotidiennes banales ne doit pas être négligé, bien qu'en théorie il ait peu d'importance. Les filles en sciences ne vivent pas la situation idéale à laquelle nous aspirons. Elles font face à la réalité avec ses formes plus ou moins marquées de phallocratie.

Dans le même ordre d'idées, il conviendrait peut-être de scruter nos propres attitudes. J'ai été frappée par la remarque de Mad. Haggerty où elle dit que les garçons qui étudient les sciences reçoivent plus d'encouragement et d'appui que les filles. Je me demande si l'expérience quotidienne confirmerait le soi-disant besoin d'approbation que nous attribuons aux filles. Se pourrait-il que celles-ci attachent plus de prix à une approbation précisément parce qu'elles s'orientent sur une voie s'écartant des chemins traditionnels, et que leur besoin apparent soit en proportion inverse de l'approbation qu'elles reçoivent en réalité?

En troisième lieu, je veux parler du conflit entre ce que j'appelle le sens commun et le point de vue scientifique présenté ici. D'après le sens commun, les filles ne peuvent, pour des raisons d'ordre biologique, exceller dans les sciences, et lorsque, malgré tout, cela leur arrive, il s'agit tout simplement de l'exception qui confirme la règle. Partant de là, certains prétendent que les choses sont ainsi faites même si elles ne le devraient pas, et que peut-être elles continueront ainsi. Toutefois, en y regardant de plus près, nous constatons que les données qui permettraient de brosser un tableau exact de la situation font défaut. Cette insuffisance de statistiques peut être considérée comme une preuve de plus de la quasi-inexistence du problème ou, pour reprendre les termes de Joan Scott, la preuve que personne ne s'en soucie. Selon moi, c'est dans le je-m'en-foutisme général qu'il faut voir un problème plutôt que dans la négation du problème.

Ici encore, contrairement au bon sens, les données montrent que certaines filles sont parfois fortes en sciences et, dans ce cas, elles peuvent être soit exceptionnelles, soit tout à fait dans la moyenne. On peut également se demander si le problème est aussi grave qu'on l'a tout d'abord imaginé. Il semble tout au moins résulter de certaines réformes scolaires que nous avons appelées de tous nos voeux: plus de liberté dans le choix des cours, plus de diversité dans le personnel enseignant et une plus grande spécialisation du rôle de l'enseignant.

Cependant, lorsque je considère la fragilité des explications sur l'absence relative des filles dans les classes de sciences, la question qui se pose est celle-ci: puisque le concept des aspira-

tions déçues n'est pas forcément lié au sexe, pourquoi existe-t-il tant de cas, dans le secteur scientifique, où les femmes sont traitées et se comportent comme un groupe minoritaire ou marginal? Si les enfants ne sont que partiellement conscients des stéréotypes en matière de carrière, nous devons nous pencher sur le problème de la discrimination déguisée qui existe dans le milieu scientifique et, comme dit Mad. Parasiuk, sur la question complexe des attitudes des parents et des enseignants. Et, bien que le stéréotype féminin semble moins marqué que le stéréotype masculin, il est peut-être plus contraignant. Nous ne devons pas écarter le problème des stéréotypes en raison de son caractère flou ou de son manque de spécificité.

J'aimerais, si vous le permettez, vous citer un exemple tiré de ma propre expérience de recherche. On a publié récemment un énorme ouvrage sur la femme au 18e siècle. Son auteur, Paul Hoffman, y étudie l'importance que les médecins, scientifiques et philosophes accordaient à la nature féminine pendant toute cette période.

Ce qui frappe dans cette étude, c'est le caractère contradictoire des traits attribués à la femme. Certains disent que la femme est typiquement active, d'autres qu'elle est typiquement passive. Certains prétendent qu'elle a tendance à vivre dans un monde imaginaire; d'autres, au contraire, qu'elle a les deux pieds bien sur terre; qu'elle a tendance à évoluer dans l'abstrait et à envisager les choses concrètement; qu'elle est calme, mais aussi hystérique; qu'elle est typiquement encline à garder un juste milieu, ou bien portée aux extrêmes; qu'elle attache trop d'importance aux menus détails et qu'elle a un esprit analytique, ou bien qu'elle est très superficielle et s'intéresse aux grandes questions. De tout cela, Hoffman conclut non pas que la science est bien impuissante à définir la femme en termes non contradictoires, mais qu'il faut se poser la question suivante: "Y a-t-il un être plus libre que la femme dont les caractéristiques sont aussi variées?", comme si la femme pouvait choisir l'épithète qui lui convient plutôt que de se voir contrainte de coiffer le plus négatif. Une étude plus attentive des sources révèle que dans les théories valorisant l'activité, la femme est considérée comme passive, et comme active dans les théories valorisant la passivité. Moralité: la diversité des commentaires n'est pas une preuve de l'absence de discrimination à l'égard des femmes. Dans bien des cas, tout dépend de l'attitude aprioriste que l'on a envers cette question. Il est possible, par exemple, d'expliquer la contribution spécifique de l'école aux stéréotypes masculins et féminins par la phallocratie subtile qui règne dans toute la société par suite de l'éducation reçue dans la famille, laquelle est marquée par les faiblesses de la nature humaine qui, nous le savons, ne se tranforme que lentement. Nous pouvons trouver des études afin d'appuyer toutes sortes d'attitudes mais, en dernier

ressort, il faut décider si nous voulons poursuivre l'étude de ce problème pour découvrir une solution parce que nous attachons de l'importance à la notion d'égalité, ou si nous sommes disposées, bien qu'à regret, à cesser nos recherches là où le problème semble trop complexe ou étendu pour recevoir une solution efficace. Si nous refusons de nous laisser enfermer à double tour ou d'agir comme s'il fallait avoir une seule stratégie de base, une seule solution, une cible ou un bouc émissaire unique, nous pourrions peut-être nous apercevoir que notre problème n'est pas injustifié ou insoluble.

Nous serons alors probablement en mesure de constater que nous sommes en présence d'un problème dont les causes et les aspects sont multiples et que nous disposons de moyens qui constituent au moins des solutions partielles. Je fais allusion à tout ce qui pourrait être gagné à tous les niveaux grâce aux programmes et aux expériences proposés par Mad. Erickson et d'autres participantes. Si le Conseil des sciences pouvait contribuer à créer et à soutenir la volonté d'agir, et à surmonter le syndrome du trop peu, trop tard, trop compliqué et trop contestable, j'ose croire que notre prochain Atelier pourra orienter ses efforts dans la bonne direction et les axer sur une action plus concrète et réaliste, et que ses membres se montreront plus optimistes quant à l'avenir de la femme dans le domaine scientifique.

Annexes

ANNEXE A

Allocution du Ministre

par
l'Honorable Lynn Verge
Ministre de l'Éducation
de Terre-Neuve et du Labrador
et
Présidente du
Conseil des ministres de l'Éducation du Canada

Avant de me lancer dans la politique, j'ai pratiqué le droit, et j'ai été à même de constater, au cours de ma carrière, les problèmes que les femmes doivent affronter dans notre milieu social et culturel. J'ai consacré beaucoup de temps, à titre bénévole, au mouvement féministe, et fait un travail de pionnier pour que soient modifiés le droit de la famille et le système d'éducation. Je reconnais l'importance de la décision du Conseil des sciences d'étudier pourquoi l'enseignement des sciences à l'école a failli à sa tâche de satisfaire les besoins et les aspirations des Canadiennes, et de trouver les moyens d'éliminer les déficiences.

Je constate qu'un changement s'amorce de deux façons: en premier lieu dans le cadre d'un effort global visant à modifier la nature et la forme de toute la société. Mais en attendant que la révolution se produise, des actions positives plus directes peuvent être prises pour améliorer la qualité de l'enseignement des sciences offert aux filles et aux femmes.

Je pense qu'il est juste de partir du principe que les filles et les femmes font face, dans le monde de l'enseignement des sciences, à des difficultés analogues à celles que rencontrent les femmes dans bien d'autres sphères de la société canadienne. Lorsque les femmes remettent en question la viabilité des attitudes ou des habitudes traditionnelles, qu'elles explorent l'ensemble des activités qui posent un défi à leurs capacités en tant que femmes, l'on observe deux phénomènes sociaux communs à la plupart de nos modes de vie et de nos habitudes. Le premier, c'est la sous-représentation ou l'absence des femmes dans les mécanismes de prise de décision. Nous pouvons le constater à de nombreux niveaux de l'enseignement: au niveau de la politique ou à l'échelon des hauts fonctionnaires des ministères de l'Éducation, des conseils scolaires, des syndicats et des associations d'enseignants. Le second phénomène social observé est celui-ci: mis à part les rôles et les professions communément associés aux femmes, les chances pour celles-ci de se réaliser, de même que les occasions de mettre pleinement en valeur leurs talents et leurs aptitudes, sont limitées. Quiconque est le moindrement sensible à la philosophie et aux attitudes adoptées par le mouvement féministe peut comprendre les effets négatifs que ces phénomènes engendrent chez les femmes.

Dans notre pays, ce sont les gouvernements provinciaux qui ont la responsabilité de l'éducation, et les systèmes varient d'une province à l'autre. Les préoccupations et intérêts communs de chacun des dix ministres de l'Éducation sont discutés au Conseil des ministres de l'Éducation du Canada. Chaque province membre, tout en protégeant sa propre autonomie, examine de concert avec les autres et en vertu d'un accord les questions d'intérêt commun. Ensemble, les provinces traitent sur un pied d'égalité

avec le gouvernement fédéral, pour délibérer sur des points d'intérêt tant fédéral que provincial.

Les ministères de l'Éducation ont la charge de définir l'orientation générale des activités dans chaque province. Ils déterminent les politiques globales, les lignes de conduite et les programmes d'enseignement destinés à toutes les écoles et classes de la province par l'intermédiaire des commissions scolaires.

Bien sûr, le secteur scolaire de chaque province se compose d'autres éléments. Il y a les conseils scolaires régionaux et locaux avec leurs administrateurs professionnels, les enseignants et leurs associations et syndicats professionnels, les facultés universitaires de l'Éducation ou les écoles normales, et les associations de parents; enfin, dans les cas des écoles séparées ou à Terre-Neuve, où existent des écoles confessionnelles, les Églises jouent un rôle important.

Je ne crois pas que les changements puissent survenir dans les différents systèmes scolaires si chaque élément n'est pas lui aussi remis en cause. Il faut modifier les attitudes, les orientations et les politiques de chaque composante que j'ai énumérée.

L'amélioration pourrait être amorcée par une direction éclairée au niveau politique décisionnel ou administratif. Mais ces modifications ne seront véritablement efficaces que si elles reçoivent le soutien de la base. A mon avis, les changements ont plus de chances d'aboutir si le mouvement part de la base; groupes d'intérêts, groupes de pression oeuvrant dans les diverses sphères du système scolaire, au sein des partis politiques, des associations et syndicats professionnels d'enseignants, des conseils scolaires et des associations de parents.

Une tentative pour sensibiliser les gouvernants à la condition féminine dans l'enseignement a été faite par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), à l'aide de ses propres ressources et par la formation d'un comité sur les besoins sociaux. L'OCDE a produit un rapport qui a été communiqué à son assemblée de novembre 1979. Le comité de l'OCDE sur l'enseignement a accepté de prendre en considération les recommandations formulées dans le rapport. Les participants canadiens à cette discussion avaient reçu des instructions des provinces, dont les ministres de l'Éducation avaient auparavant fait connaître leurs opinions au sujet du contenu du rapport.

Le rapport traitait de toute une gamme de sujets, notamment des conséquences du nouveau rôle joué par les femmes dans la population active rémunérée, de l'effet des préjugés sur l'enseignement et les choix de carrière des jeunes filles, ainsi que du

renforcement des stéréotypes dans la famille et les classes où se pratique la discrimination fondée sur le sexe. Le rapport passe en revue les cours qui mettent l'accent sur les carrières féminines traditionnelles comme celle d'infirmière, et la prédominance constante des jeunes filles dans les cours des niveaux secondaire et post-secondaire considérés depuis toujours comme "destinés aux femmes". Pour répondre aux questions soulevées dans le rapport, plusieurs ministères provinciaux ont proposé une série de solutions possibles dont j'aimerais citer quelques exemples.

La Saskatchewan envisage une autre perspective d'avenir qui pourrait être présentée aux jeunes par l'introduction de programmes de discrimination positive permettant d'examiner les rôles traditionnels de la vie et les professions non traditionnelles. Je ne suis pas très au courant des intentions ou des résultats de cette recommandation.

Le ministère ontarien a fait remarquer que les secteurs d'emploi traditionnel pour les femmes tendent à disparaître et qu'il faut de toute urgence faciliter aux jeunes femmes l'accès des cours de formation non traditionnels, y compris aux techniques industrielles.

La Nouvelle-Écosse s'interroge sur la rapidité avec laquelle un ministère de l'Éducation peut effectuer un changement d'attitude. Les stéréotypes contenus dans les manuels peuvent être réduits ou supprimés, mais les attitudes ne changent que graduellement, au fur et à mesure de l'évolution des personnes, des méthodes et du matériel didactique.

Selon moi, tout le processus de production et de discussion du rapport de l'OCDE est la preuve d'une réaction positive de la part des gouvernements en matière d'égalité des hommes et des femmes devant l'enseignement. Toutefois, je doute que l'évolution à ce jour apporte bientôt des améliorations sensibles au niveau de l'école même. Il faut quelque chose de plus si l'on veut que l'impact se répercute sur la vie quotidienne des étudiants. Il doit y avoir de meilleurs moyens de modifier les autres composantes de l'enseignement. Des recommandations concernant les stratégies à adopter en ce sens ont été élaborées à l'intention de mon propre ministère par un comité consultatif ministériel sur les questions féminines dans l'enseignement, créé en janvier 1980. Le comité, qui se compose de douze membres (féministes pour la plupart) provenant des différents sphères de l'enseignement, est à l'oeuvre depuis plus d'un an. Il a formulé des recommandations pour une déclaration de principes, qui a depuis été adoptée par le ministère de l'Éducation de Terre-Neuve. Ces recommandations contiennent un certain nombre de propositions de base:

- Les garçons et les filles des niveaux élémentaire, secondaire et post-secondaire doivent avoir indistinctement accès à tous les cours et programmes offerts par l'école.

- Les élèves des deux sexes seront encouragés activement à profiter de toute la gamme des cours offerts, sans égard aux stéréotypes traditionnels en matière de rôles et de perspectives.

- Les élèves des deux sexes seront encouragés à suivre les cours qui, dans le passé, étaient réservés à un sexe plutôt qu'à l'autre.

- En matière d'orientation, les filles et les garçons doivent recevoir également des conseils avisés, compétents et dénués de préjugés propres à les sensibiliser et à leur fournir l'information nécessaire et un encouragement actif. Les possibilités de formation ou d'études plus poussées, les choix de carrière et les secteurs d'emploi possibles doivent être explorés.

- Concernant les questions d'enseignement, on suggère que tous les étudiants, à tous les niveaux, aient la possibilité d'avoir des professeurs des deux sexes, chaque fois que les circonstances le permettent.

- Tout le matériel didactique utilisé dans les écoles doit être exempt de stéréotypes et de préjugés sur l'un ou l'autre sexe. Le matériel didactique destiné aux enfants et aux jeunes doit mettre l'accent sur la contribution et la valeur de chaque individu dans la société, abstraction faite du sexe. Il doit promouvoir les idéaux de la démocratie et de la valeur personnelle, et l'égalité de tous les groupes qui composent la société. Les textes traitant d'histoire, de culture, de science et de société doivent présenter une position dénuée de préjugés, et reconnaître la contribution féminine en ces domaines.

- En matière d'emploi, on recommande que l'ensemble des établissements, conseils scolaires et ministères s'occupant d'enseignement assurent l'égalité des chances aux personnes des deux sexes, qu'il s'agisse de recrutement, d'embauche ou de promotion. Des mesures concrètes en vue d'assurer une répartition équitable des hommes et des femmes doivent être adoptées à tous les échelons de responsabilité et de prise de décision du système d'enseignement, et cela pour tous les groupes professionnels.

. Il faudrait encourager une participation totale et équitable des femmes et des hommes au processus d'embauche des enseignants et des administrateurs, et de recrutement des responsables des politiques au conseil scolaire et au niveau législatif.

Dans notre province, ces recommandations n'ont encore donné lieu à aucune amélioration notable. Mais il importe avant tout que le Comité consultatif mette au point des stratégies pour atteindre ces objectifs. Dans un avant-projet de rapport qui sera terminé au cours des six prochaines semaines, le comité propose que le ministère de l'Éducation s'engage à:

1) travailler de concert avec des organismes comme les associations professionnelles d'enseignants et les administrateurs de l'éducation des adultes pour la création de cours de formation au leadership mettant l'accent sur le perfectionnement professionnel des enseignantes;

2) prendre des mesures conduisant à des programmes d'enseignement sur les rôles et stéréotypes masculins et féminins dans les écoles;

3) préparer des manuels à l'usage des enseignants sur les préjugés et stéréotypes masculins et féminins véhiculés par le matériel didactique, et leur apprendre à éliminer ces préjugés et stéréotypes;

4) encourager l'utilisation du matériel d'orientation professionnelle exempt de stéréotypes mis au point par le ministère, et ce au moyen des programmes de formation des enseignants en cours d'emploi;

5) s'assurer que tous les cours sont mixtes et que l'horaire est suffisamment souple pour permettre aux élèves de poursuivre les études qui les intéressent.

Ainsi les garçons et les filles devraient pouvoir suivre ensemble n'importe lequel cours offert dans la province qui possède un système scolaire confessionnel. Les écoles secondaires catholiques des grands centres sont séparées pour les garçons et les filles. J'ai été intéressée d'entendre parler des avantages possibles pour les filles étudiant dans leurs propres écoles; cependant, je constate que dans notre province les programmes offerts aux filles sont plus limités. Par exemple, dans les écoles de filles où le nombre d'inscriptions est très élevé par rapport à d'autres écoles, il n'y a même pas de cours de physique ni de mathématiques spécialisées.

Le comité recommande également que les méthodes de recrutement au niveau du conseil scolaire encouragent les femmes à postuler des emplois occupés par les hommes.

Ces recommandations s'inspirent des études sur les actions entreprises dans les autres provinces pour augmenter les chances des femmes dans l'enseignement. Certaines de ces provinces ont fait oeuvre de pionnier pour éliminer les rôles dévolus traditionnellement aux hommes et aux femmes et établir des directives d'emploi positives. Le ministère ontarien a adopté des déclarations de principes relatives à l'égalité des chances et à la distinction des rôles selon le sexe. Il a en outre organisé des conférences dont le but était d'éliminer progressivement les stéréotypes véhiculés par le matériel didactique, les rôles sociaux et les attentes en matière de réussite scolaire. A Vancouver, la commission scolaire a approuvé des politiques contre la discrimination à l'école, pour l'égalité des chances dans les rôles administratifs et de soutien, et concernant l'orientation professionnelle des femmes et les stéréotypes. Le Québec, qui dans bien des domaines a donné le ton en encourageant la participation totale et équitable des femmes, a mis en application certains des programmes et déclarations de principes contenus dans le rapport du Conseil sur le statut de la femme intitulé Femmes québécoises: égalité et indépendance. Au Manitoba, le ministère de l'Éducation a mis à la disposition de toutes les écoles du matériel didactique pour les femmes. En même temps, l'Association des enseignants manitobains s'est empressée d'offrir aux enseignants des cours de formation en cours d'emploi, et d'insister sur l'égalité des possibilités d'emploi pour les deux sexes. Ces organismes ont travaillé de concert avec l'Association des enseignants de Winnipeg et le conseil scolaire de cette ville pour mettre en oeuvre un programme de discrimination positive à l'intention des directrices.

Le ministère de l'Éducation de la Saskatchewan a mis sur pied un projet spécial pour étudier les moyens de faire connaître aux élèves du secondaire les possibilités de carrières non traditionnelles.

Étant donné que plusieurs organismes se partagent la responsabilité de l'éducation, je crois qu'il est nécessaire en l'occurrence de les inciter à la coopération. A mon avis, c'est l'occasion ou jamais pour les femmes qui enseignent les sciences d'oeuvrer au sein de leurs propres associations et syndicats professionnels. Les professeurs de sciences devraient demander à leurs collègues de les aider à conseiller les commissions scolaires et les ministères provinciaux, et exercer des pressions sur eux pour obtenir davantage de pouvoir et d'initiative. Dans notre province, 85 pour cent des professeurs de sciences du secondaire sont des hommes et seulement 15 pour cent des femmes.

Les enseignantes auront besoin de l'aide de leurs collègues masculins oeuvrant à tous les échelons. Elles auront besoin de la collaboration des orienteurs et de l'aide des dirigeants de leurs associations professionnelles pour réaliser les objectifs fixés aux enseignants et commissions scolaires par le ministère de l'Éducation.

Les enseignants peuvent exercer sur leurs élèves une influence beaucoup plus directe et décisive par l'utilisation de moyens bien simples: par exemple les motiver en invitant en classe des femmes scientifiques ou exerçant des professions rattachées aux sciences, et organiser des expositions scientifiques pour montrer l'importance de la science dans le choix d'une carrière ou des études à entreprendre.

Je suis convaincue que la résolution des problèmes de la femme repose en grande partie sur des initiatives venant de la base. La situation idéale serait, bien sûr, le soutien de la base combiné à une direction dynamique et éclairée aux niveaux politique et administratif. Ces efforts devraient être étayés par des directives émanant des autorités pédagogiques.

L'Association canadienne d'éducation (ACE) a axé ses efforts, il y a quelques années, sur les questions féminines et a adopté en 1976 une résolution concernant ces questions dans le domaine de l'éducation. Selon moi, il est important de prendre connaissance de cette résolution, qui se lit ainsi:

> "-Attendu que depuis la publication du Rapport de la Commission royale sur la condition de la femme, en 1970, l'expérience n'a fait que montrer qu'il existe dans la société canadienne des attitudes et des structures qui désavantagent les femmes dans leurs études, leur carrière, la vie économique, sociale et politique, et généralement dans l'épanouissement de leur personnalité en tant qu'êtres humains ayant autant de possibilités et de responsabilités que les hommes, et attendu que l'expérience a en outre montré que ces préjugés profondément enracinés ne se modifieront que lentement et sous l'effet de pressions constantes;
>
> -Attendu que de nombreuses études effectuées dans tout le Canada ont révélé que le matériel didactique et les méthodes pédagogiques utilisés dans les écoles compartimentent souvent les rôles selon le sexe, ce qui désavantage tant les garçons que les filles;
>
> -Attendu que l'Association canadienne d'éducation a entendu, lors de ses congrès de 1975 et 1976, des communications sur la discrimination fondée sur le sexe et la distinction des

rôles selon le sexe, et qu'elle devrait énoncer maintenant sa position sur ces problèmes importants, qu'il soit résolu:

a) que l'Association canadienne d'éducation confirme son engagement relatif à l'égalité des chances pour les hommes et les femmes dans tous les aspects de la vie canadienne et notamment dans toutes les conditions influant sur les études et l'emploi, et confirme son opposition à toute situation limitant, directement ou indirectement, la participation totale à la vie canadienne de qui que ce soit en raison de son sexe,

b) que l'Association canadienne d'éducation affirme publiquement qu'elle appuie les efforts des commissaires, enseignants et autres personnes intéressées en vue de supprimer la discrimination fondée sur le sexe qui se dégage du matériel et des méthodes pédagogiques utilisés dans les écoles canadiennes,

c) que l'Association canadienne d'éducation encourage l'utilisation de moyens pédagogiques en vue de parer à la discrimination et à la distinction des rôles selon le sexe, là où on les rencontre actuellement, et en vue d'atténuer les effets de ce phénomène qui a marqué notre société, et

d) que les membres du conseil d'administration fassent connaître aux autorités pédagogiques et autres, ainsi qu'au grand public, la position de l'Association à ce sujet, par les moyens que le conseil d'administration juge appropriés et efficaces".

Cette déclaration d'intention me paraît excellente et elle pourrait convenir aux organisations qui ont à coeur l'égalité des chances dans l'instruction des filles et des femmes.

Cependant, comme je l'ai déjà mentionné, nos efforts doivent dorénavant être axés sur des stratégies d'ordre pratique pour atteindre quelques-uns de ces objectifs. Nous y parviendrons par la mise en oeuvre de moyens de pression et par la concentration des féministes oeuvrant aux divers échelons de l'appareil pédagogique dans les provinces et au niveau national. Il nous faut également pouvoir compter sur la collaboration des personnes occupant des postes clés au niveau politique, au sein des conseils scolaires, des associations et organisations professionnelles d'enseignants, et des associations de parents.

ANNEXE B - LISTE DES PARTICIPANTS

Jacquelin Anderson
Family/Women's Studies Consultant
Ottawa Board of Education
Ottawa, Ont.

Doug Bannister
Senior and Continuing Education Branch
Ontario Ministry of Education
Toronto, Ont.

Shelley Beauchamp
Standards and Programs Division
Ontario Ministry of Labour
Toronto, Ont.

Karen Birchard
Specialist Reporter
CBC National Radio News
Toronto, Ont.

Meriel Bradford
Program Delivery
Ministry of State for Social Development
Ottawa, Ont.

Barbara Byrne
Manotick, Ont.

Maureen Carpenter
Ottawa, Ont.

Carol Collier
Status of Women Canada
Ottawa, Ont.

John Cornfield
Science Consultant
Ottawa Board of Education
Ottawa, Ont.

Marthe Demers
Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal
Montréal, Qué.

Alexis Deweil
Women's Programs Division
Secretary of State
Ottawa, Ont.

Dr. Gaalen Erickson
Faculty of Education
University of British Columbia
Vancouver, B.C.

Nicole Ferguson
Association des professeurs de sciences
Moncton, N.-B.

Theodora Foster
Interpares
Ottawa, Ont.

Dr. Margaret Gillett
Administration & Policy Studies in Education
McGill University
Montréal, Qué.

Sylvia Gold
Director of Professional Development Services
Canadian Teachers Federation
Ottawa, Ont.

Isabelle Lasvergnas-Grémy
Département de sociologie
Université du Québec à Montréal
Montréal, Qué.

Teena Hendlemann
City-Wide Testing
Ottawa Board of Education
Ottawa, Ont.

Lynn Hindle
Counseling
Georges Vanier Secondary School
Willowdale, Ont.

Dr. James Jones
Sociology Department
State University of New York
Brockport, New York

Donna Kirby
Public Service Commission
Equal Opportunities for Women
Ottawa, Ont.

Mary Kyles
Canadian Federation of University Women
Ottawa, Ont.

Leslie Lewis
Ontario Manpower Commission
Toronto, Ont.

Alexander Liutec
Science Teachers Association of Quebec
Saint-Lambert, Qué.

Carolyn Malboeuf
Student
Immaculata High School
Ottawa, Ont.

Andrea McDonald
Student
Immaculata High School
Ottawa, Ont.

Heather Menzies
Canadian Research Institute on Public Policy
Ottawa, Ont.

Mel McLeod
Science Teachers Association of Ontario
Glebe Collegiate
Ottawa, Ont.

Linda Sue McKeever
Executive Assistant to the Minister
Ministry of Education
St. John's, Newfoundland

Marg Munroe
Science writer
Ottawa Citizen
Ottawa, Ont.

Sister Patricia Mullins
Dean of Humanities and Sciences
Mount Saint Vincent University
Halifax, N.S.

Jocelyne Picot
Canadian Medical Association
Ottawa, Ont.

Dr. Marion Porter
Department of Sociology
Carleton University
Ottawa, Ont.

Ercilia Quintin
Département de psychologie
Université du Québec à Trois-Rivières
Trois-Rivières, Qué.

Lynn Quon
Reporter for Canadian Press
Ottawa, Ont.

Dr. Tom Russell
Faculty of Education
Queen's University
Kingston, Ont.

Rosaline Séguin
APAME
Shawinigan-Sud, Qué.

Susan Shalala
New Brunswick Advisory Council on the Status of Women
Moncton, N.-B.

Dr Soulange Simard-Savoie
Département de stomatologie
Faculté de médecine dentaire
Université de Montréal
Montréal, Qué.

Valentina Slobodian
Professional Development
Ontario Teachers' Federation
Toronto, Ont.

Bert Stahlke
Education Officer, Elementary Branch
Ontario Ministry of Education
Toronto, Ont.

Dr. Beth Van Fossen
State University of New York
Department of Sociology
Brockport, New York

Lois Webster
c/o de Gordon Robertson Education Centre
Frobisher Bay, N.W.T.

Maureen Woodrow
Social Sciences & Humanities Research Council
Ottawa, Ont.

Dr. Isobel Wright
Montreal Children's Hospital
Montréal, Qué.

Participants du Conseil des sciences

Isme Alam
Attachée de recherche

Frances Bonney
Bibliothécaire

Margaret Dorning
Rédatrice générale

Paul Dufour
Attaché de recherche

Janet Ferguson
Animatrice de l'Atelier

Maurice L'Abbé
Directeur général

Louise Marcil-Lacosté
Membre du Comité de l'enseignement des sciences
Département de philosophie
Université de Montréal

Judith Miller
Conseillère scientifique

Graham Orpwood
Conseiller scientifique et chargé du programme
Étude sur l'enseignement des sciences

Beverley Robertson
Membre du Conseil des sciences
Département de physique
Université de Régina

Le Dr H.R. Robertson
Président du Comité de l'enseignement des sciences
Membre du Conseil des sciences

Jean-Pascal Souque
Conseiller scientifique

Jill Stainforth
Chargée des relations publiques

ANNEXE C - AUTEURS DES EXPOSÉS

Dr. Dormer Ellis
Ontario Institute for Studies in Education
Depts. of Adult Education/ Education and Measurement, Evaluation and Computer Applications
Toronto, Ont.

Dr. Lynda Erickson
Department of Political Science
University of British Columbia
Vancouver, B.C.

Dr. Linda Fischer
Research Consultant
EHL Research Evaluation Group
Toronto, Ont.

Sharon Heggerty
Faculty of Education
University of British Columbia
Vancouver, B.C.

Dr. Heidi Kass
Department of Secondary Education
University of Alberta
Edmonton, Alta.

Dr. Meredith Kimball
Psychology/Women's Studies
Simon Fraser University
Burnaby, B.C.

Grace Parasuik
Curriculum Consultant
Department of Education
Winnipeg, Man.

Mary Ruggiero
Department of Metallurgy
University of Toronto
Toronto, Ont.

Joan Scott
Department of Biology
Memorial University, Junior Division
St. John's, Newfoundland

Dr. Rose Sheinin
Department of Microbiology and Parasitology
Toronto, Ont.

Notes et bibliographie

Introduction

1. M.S. Devereaux et E. Rechnitzer, Higher Education - Hired? Sex Differences in Employment Characteristics of 1976 Post-Secondary Graduates, Promotion de la femme, Statistique Canada et Travail Canada, Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, 1980, p. 37, Tableau 3.

2. H. Menzies, Women and the Chip: Case Studies on the Effects of Informatics on Employment in Canada, Institut de recherches politiques, Montréal, 1981.

3. Louise Dulude, Women and Poverty, Rapport présenté au Conseil national du bien-être, Ottawa, 1979.

II. Y a-t-il un problème?

1. M. Sudermann, Sex Differences in High School Course Choice and Achievement: Cause for Concern?, Conseil scolaire d'Ottawa, Ottawa, Ontario, 1979, p. 18.

2. Ibid., p. 18.

3. Ibid., p. 17.

4. Ibid., p. 16.

5. A. Kelly, "Is there a problem?" dans The Missing Half, Girls and Science Education, A. Kelly, dir. de publ., Manchester University Press, Manchester, 1981, p. 3.

6. E.D. Hobbs et G.L. Erickson, "Results of the 1978 British Columbia science assessment", Canadian Journal of Education, 1980, vol. 5, n° 2, pp. 63-80.

7. Ibid., p. 74.

8. A. Kelly, Girls and Science: An International Study of Sex Differences in School Science Achievement, IEA Monograph Series, n° 9, Almquist and Wiksell, Stockholm, 1978.

9. A. Kelly, Girls and Science: An International Study of Sex Differences in School Science Achievement, IEA Monograph Series, n° 9, Almquist and Wiksell, Stockholm, 1978; et A. Kelly, "Sex Differences in Science Achievement" dans The Missing Half, Girls and Science Education, A. Kelly, dir. de publ., Manchester University Press, Manchester, 1981, pp. 21-41.

10. Statistique Canada, Education in Canada: A Statistical Review for 1977-78, Information Canada, Ottawa, 1979, n° de cat. 81-229.

11. Statistique Canada, University: Enrolment and Degrees, Information Canada, Ottawa, 1970, n° de cat. 81-204.

12. Groupe interdisciplinaire pour l'enseignement et la recherche sur la condition des femmes de l'Université du Québec à Montréal, La situation des femmes à l'Université du Québec à Montréal, Rapport, 1978.

13. I. Grémy et S. Simard-Savoie, Étude sur les femmes universitaires dans les sciences oeuvrant dans les universités du Québec, recherche EFUS, décembre 1977.

14. R.C. Whitfield, "Education Research and Science Teaching", School Science Review, mars 1979, vol. 60, pp. 411-430; M.E. Tidball et

V. Kistiakowsky, "Baccalaureate Origins of American Scientists and Scholars", Science, 1976, vol. 193, pp. 646-652; M.B. Ormerod et D. Duckworth, Pupils' Attitudes to Science, NFER Publishing Co., Angleterre, 1975.

15. L. Curran, "Science Education: Did She Drop Out or Was She Pushed?", dans Alice Through the Microscope, Brighton Women and Science Group, Virago Ltd., Londres, 1980, p. 33.

III. Inégalité des capacités intellectuelles selon le sexe

1. D.A. Williams et P.King, "Do Males Have a Math Gene?", Newsweek, 15 décembre 1980, p. 73.

2. C.P. Benbow et J.C. Stanley, "Sex Differences in Math Reasoning", Science News, vol. 119, 1981, p. 147.

3. E.E. Maccoby et C.N. Jacklin, The Psychology of Sex Differences, Stanford University Press, Stanford, Californie, 1974.

4. J.S. Hyde, "How Large are Cognitive Gender Differences? A Meta-Analysis Using w^2 and d.", American Psychologist, 1981, vol. 36, n° 8, p. 892.

5. A.C. Petersen, "Physical Androgyny and Cognitive Functioning in Adolescence", Developmental Psychology, 1976, vol. 12, pp. 524-533.

6. E.E. Maccoby et C.N. Jacklin, op. cit.; et J.A. Sherman et E. Fennema, "Distribution of Spatial Visualization and Mathematical Problem-Solving Scores: A Test of Stanford's X-linked Hypothesis", Psychology of Women Quarterly, 1978, vol. 3, pp. 157-167.

7. Ibid.

8. E. Fennema et J. Sherman, "Sex-related Differences in Mathematics Achievement, Spatial Visualization, and Affective Factors", American Educational Research Journal, 1977, vol. 14, pp. 51-71; et E. Fennema et J. Sherman, "Sex-related Differences in Mathematics Achievement and Related Factors: A Further Study", Journal of Research in Mathematics Education, 1978.

9. C.P. Benbow and J.C. Stanley, "Sex Differences in Mathematical Ability: Fact or Artifact?", Science, 1980, vol. 210, pp. 1262-1264.

10. Ibid., p. 1262.

11. J. Beckwith et J. Durkin, "Girls, Boys and Math: Science and the Attack on Women", Science For the People, 1981, p. 6.

12. E.E. Maccoby et C.N. Jacklin, op. cit.

13. L.J. Harris, "Sex Differences in the Growth and Use of Language", dans Women: A Psychological Perspective, E. Donelson et J. Gullahorn, dir. de publ., Wiley, New York, 1977; D. McGuiness, "Sex Differences in the Organization of Perception and Cognition", dans Exploring Sex Differences, B. Lloyd et A. Archer, dir. de publ., Academic Press, Londres, 1976; et monographie nº 149 de la Society for Research in Child Development, Structure and Strategy in Learning to Talk, vol. 38, nº 2, 1973.

14. F. Bentzen, "Sex Ratios in Learning and Behaviour Disorders", Journal of Orthopsychiatry, 1963, vol. 23, pp. 92-98.

J.E. Garai et A. Scheinfeld, "Sex Differences in Mental and Behavioural Traits", Genetic Psychology Monographs, 1968, vol. 77, pp. 169-299.

15. M.K. Cassidy, "A Validation of the Conners Teachers' Rating Scale and an Examination of Six Bias in Referral", thèse inédite présentée au département de psychologie, Université Carleton, Ottawa, Ontario, 1978.

16. R.E. Stafford, "An Investigation of Similarities in Parent-Child Test Scores for Evidence of Hereditary Components", Dissertation Abstracts International, 1964, vol. 161, n° 11, pp. 4785-4786.

17. T. Williams, "Family Resemblance in Abilities: The Wechsler Scales", Behaviour Genetics, 1975, vol. 161, n° 5, pp. 405-409.

18. R.E. Stafford, "Heredity and Environmental Components of Quantitative Reasoning", Review of Educational Research, 1972, vol. 42, pp. 183-201; et J.A. Sherman et E. Fennema, op. cit.

19. R.E. Stafford, "Sex Differences in Spatial Visualization as Evidence of Sex-linked Inheritance", Perceptual and Motor Skills, 1961, vol. 13, p. 428; R.D. Bock et D. Kolakowski, "Further Evidence of Sex-linked Major-gene Influence on Human Spatial Visualizing Ability", American Journal of Human Genetics, 1973, vol. 25, pp. 1-14; T.J. Bouchard et M.G. McGee, "Sex Differences in Human Spatial Ability: Not an X-linked Recessive Gene Effect", Social Biology, 1977, vol. 24, p. 332; J.C. Defries et coll., "Parent-Offspring Resemblance for Specific Cognitive Abilities in Two Ethnic Groups", Nature, 1976, vol. 261, pp. 131-133; J. Park et coll., "Parent-Offspring Resemblance for Specific Cognitive Abilities in Korea", Behavioural Genetics, 1978, vol. 8, pp. 43-52; et T. Williams, op. cit., p. 405.

20. R.D. Bock et D. Kolakowski, op. cit.; R.E. Stafford, "Bimodal Distributions of 'True Scores' by Twins on the Differential Aptitude Tests", Perceptual and Motor Skills, 1966, vol. 23, p. 470; et J.A. Sherman et E. Fennema, op. cit.

21. D.M. Broverman et coll., "Roles of Activation and Inhibition in Sex Differences in Cognitive Abilities", Psychological Review, 1968, vol. 75, pp. 23-50; et D.M. Broverman et coll., dans The Psychobiology of Sex Differences and Sex Roles, J.E. Parsons, dir. de publ., McGraw Hill, New York, 1980.

22. M.B. Parlee, "Comments on 'Roles of Activation and Inhibition in Sex Differences in Cognitive Abilities' by Broverman, Klaiber, Kobayshi and Vogel", Psychological Review, 1972, vol. 79, pp. 180-184.

23. A.C. Petersen, op. cit., p. 525.

24. J. Inglis et J.S. Lawson, "Sex Differences in the Effects of Unilateral Brain Damage on Intelligence", Science, 1981, vol. 212, nº 4495, pp. 693-695.

25. G.L. Carter et M. Kinsbourne, "The Ontogeny of Right Cerebral Lateralization of Spatial Mental Set", Development Psychology, 1979, vol. 15, pp. 241-245; S.F. Witelson, "Sex and the Single Hemisphere: Specialization of the Right Hemisphere for Spatial Processing", Science, 1976, vol. 193, pp. 425-427; et R.G. Rudel et coll., "The Development of Left-handed Superiority for Discriminating Braille Configurations", Neurology, 1977, vol. 27, pp. 160-164.

26. A.W.H. Buffery et J.A. Gray, "Sex Differences in the Development of Spatial and Linguistic Skills", dans Gender Differences: Their Ontogeny and Significance, C. Ounsted et D.C. Taylor; et Williams et Wilkins, dir. de publ., Baltimore, 1972.

27. J. Levy, "Psychobiological Implications of Bilateral Asymmetry", dans Hemisphere function in the Human Brain, S. Diamond et J.G. Beaumont et Paul Elek, dir. de publ., Londres, 1974.

28. J. Levy, "Cerebral Lateralization and Spatial Ability", Behaviour Genetics, 1976, vol. 6, pp. 171-188.

29. J.A. Sherman, Sex-related Cognitive Differences: An Essay on Theory and Evidence, Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1978, pp. 108-128.

30. Ibid., pp. 128-133.

31. Ibid., p. 130.

32. D.P. Waber, "Sex Differences in Mental Abilities, Hemispheric Lateralization, and Rate of Physical Growth at Adolescence", Developmental Psychology, 1977, vol. 13, pp. 29-38.

33. A.C. Petersen, op. cit.

IV. Les sciences et l'environnement des jeunes filles

1. K.B. Hoyenga et K.T. Hoyenga, The Question of Sex Differences: Psychological, Cultural and Biological Issues, Little, Brown and Co. Ltd., Canada, 1979, p. 235.

2. A. Kelly, "Where Have All the Women Gone?", Physics Bulletin, 1979, vol. 30, p. 108.

3. H. Weinreich-Haste, "The Image of Science", The Missing Half, Girls and Science Education, A. Kelly, dir. de publ., Manchester University Press, Manchester, 1981, p. 218.

4. A. Kelly, op. cit., p. 109.

5. M.J. Mahoney, The Scientist as Subject: The Psychological Imperative, Ballinger, 1976; et B.T. Eiduson, Scientists: Their Psychological World, Basic books, New York, 1962.

6. H. Weinreich-Haste, op. cit., p. 226.

7. L. Fischer et J.A. Cheyne, Sex Roles: Biological and Cultural Interpretations as Found in Social Science Research and Ontario Educational Media, ministère de l'Éducation de l'Ontario, Toronto, 1977.

8. I.K. Broverman et coll., "Sex Role Stereotypes: A Current Appraisal", Journal of Social Issues, 1972, vol. 28, pp. 59-78.

9. Ibid.; et A. Kelly, op. cit., p.109.

10. M. Lewis, "Parents and Children: Sex-role Development", School Review, 1972, vol. 80, pp. 229-240.

11. S.L. Bem, "Sex Role Adaptability: One Consequence of Psychological Androgyny", Journal of Personality and Social Psychology, 1975, vol. 32, pp. 634-643; et A.H. Stein et coll., "The Influence of Masculine, Feminine, and Neutral Tasks on Children's Achievement Behaviour, Expectations of Success, and Attainment Values", Child Development, 1971, vol. 42, pp. 195-207.

12. S.L. Bem, "On the Utility of Alternative Procedures for Assessing Psychological Androgyny", Journal of Consulting and Clinical Psychology, 1977, vol. 45, pp. 196-205.

13. E.R. Allgeier, "Beyond Sowing and Growing: The Relationship of Sex-typing to Socialization, Family Plans and Future Orientation", Journal of Applied Social Psychology, 1975, vol. 5, pp. 217-226; et E.R. Allgeier, "Sexual and Contraceptive Socialization and Attitudes

Among Sex-typed and Androgynous Persons", communication présentée à l'assemblée de la World Population Society, Washington, novembre 1975.

14. E.E. Maccoby, "Feminine Intellect and Demands of Science", Impact of Science on Society, 1970, vol. XX, n° 1, pp. 23-24.

15. J.E. Williams, S.M. Bennett et D.L. Best, "Awareness and Expression of Sex Stereotypes in Young Children", Developmental Psychology, 1973, vol. 11, pp. 635-642.

16. K.B. Hoyenga et K.T. Hoyenga, op. cit., p. 212.

17. A. Kelly, op. cit., p. 109.

18. N. Frazier et M. Sadker, Sexism in School and Society, Harper and Row, New York, 1973, p. 95.

19. M. Henning et A. Jardim, Managerial Women, Doubleday, New York, 1977.

20. N. Frazier et M. Sadker, op. cit., p. 95.

21. Ibid., p. 96.

22. H. Weinreich-Haste, op. cit., p. 218.

23. D.S. Monatelli et K.T. Hill, "Children's Achievement Expectations and Performance as a Function of Two Consecutive Reinforcement Experiences, Sex of Subject, and Sex of Experimenter", Journal of Personality and Social Psychology, 1969, vol. 13, pp. 115-128.

24. E.P. Torrance, "Changing Reactions of Preadolescent Girls to Tasks Requiring Creative Scientific Thinking", Journal of Genetic Psychology, 1963, vol. 102, pp. 217-223.

25. M.B. Ormerod, "Factors Differentially Affecting Science Girls and Boys", dans The Missing Half: Girls and Science Education, A. Kelly, dir. de publ., Manchester University Press, Manchester, 1981, p. 100.

26. A. Kelly, op. cit., p. 109.

27. A. Kelly, Girls and Science, An International Study of Sex Differences in School Science Achievement, Almquist and Wiksell, Stockholm, 1978.

28. Ibid.

V. Modèles de socialisation, perspectives de carrière et orientation

1. D. Ellis, "From All the World They Came", Engineering Journal, novembre-décembre 1975, pp. 10-12.

2. S. Whatley et coll., A Profile of the Woman Engineer, Society of Women Engineers, É.-U., 1980, p. 17.

3. D. Ellis, "A Study of a Cohort of Ontario Engineering Students from 1955 to 1976", Canadian Journal of Education, vol. 2, n^{o} 4, 1977, pp. 11-22.

4. Des communications portant sur cette étude ont été présentées au 95^{e} Congrès annuel de l'Institut canadien du génie à Hamilton, Ontario, du 4 au 6 mai 1981, et à la 6^{e} Conférence internationale des

femmes scientifiques et ingénieurs à Bombay en Inde, du 7 au 12 septembre 1981, sous les auspices de l'Indian Women Scientists' Association.

5. A. Glaze et D. Ellis, "Ontario Girls' Career Aspirations and Expectations", Orbit, vol. 11, n^{o} 3, juin 1980, pp. 19-22.

6. D. Ellis, "Factors Affecting Sex Differences in Aptitude for, Interest in, and Achievement in Mathematical and Scientific Subjects", Proceedings of the Second International Conference of Women Engineers and Scientists, Londres, Angleterre, 1967.

7. A. Glaze et D. Ellis, op. cit., p. 22.

8. Ibid., p. 21.

9. Ibid., p. 22.

10. H. Menzies, Women and the Chip: Case Studies on the Effects of Informatics on Employment in Canada, Institut de recherches politiques, Montréal, 1981.

11. L. Sayer et D. Ellis, "Increasing the Career Awareness of Grade 9 Girls", conférence annuelle de l'Ontario Education Research Council, Toronto, novembre 1980; parmi les autres articles d'intérêt, mentionnons: D. Ellis, A Study of Personal Characteristics, Family Background and School Factors Associated with the Patterns of Progress Through the Grades of Grade 13 Students in Metropolitan Toronto, Toronto, Metropolitan Toronto Educational Research Council, 1967, p. 488.

VI. Évaluation de techniques d'intervention et recommandations

1. G. Erickson, L. Erickson et S. Haggerty, Gender and Mathematics Science Education in Elementary and Secondary Schools, ministère de l'Éducation de la Colombie-Britannique, Exposé à débattre, 1980.

2. E. Stage, Expanding Your Horizons: Conferences That Work!, communication présentée devant la National Science Teachers' Association, Anaheim, Californie, 1980.

3. A. Kaseberg, N. Kreinberg et D. Downie, Equals, Lawrence Hall of Science, Université de la Californie, Berkeley, 1980.

4. E.P. Torrance, "Changing Reactions of Preadolescent Girls to Tasks Requiring Creative Scientific Thinking", Journal of Genetic Psychology, 1963, vol. 102, pp. 217-223.

5. J.T. Kelly et G. Kelly, "Science Activity Center: Basic Concepts of the Physical World", Science and Children, 1978, vol. 16, nº 3, pp. 25-26.

6. G. Burton, "Why Susie Can't -- or Doesn't Want -- to Add", Perspectives on Women and Mathematics, J. Jacobs, dir. de publ., ERIC, 1978.

Autres documents dignes d'intérêt: E.D. Hobbs et coll., British Columbia Science Assessment: General Report, 1979; et A. Lantz, A.S. West et L. Elliot, An Impact Analysis of Sponsored Projects to Increase the Participation of Women in Careers in Science and Technology, rapport présenté à la Fondation nationale des sciences en 1976.

The Science Education of Women in Canada

A Statement of Concern

January 1982

Science Council of Canada
17th Floor
100 Metcalfe Street
Ottawa, Ontario
K1P 5M1

©Minister of Supply and Services, 1982
Cat. No. SS31-9/1982
ISBN 0-662-51727-X

Few girls study science and mathematics in Canadian schools. Worse, there is little evidence that enough is being done to correct this situation. The Science and Education Committee of the Science Council of Canada is concerned not only about the effect on the lives and careers of women themselves, but also the consequences for the scientific and economic health of the country in this age of high technology.

Statistics presented at a workshop sponsored by the Committee indicate that the number of girls studying physics and mathematics in high school is less than half the number of boys. A basic understanding of these subjects is essential for the development of competence in all areas of science, including biology. As a result, girls who opt out of physics and mathematics before the age of fifteen deprive themselves of many career choices, including the skilled technical and computer-oriented occupations.

The science education of women is being examined by the Committee in the context of a broader study of Canadian science education, which aims at identifying and stimulating discussion of a variety of critical issues. Although the study has not yet been completed, a number of important reasons for encouraging both boys and girls to study more science have emerged.

The absence of girls from today's science classes will lead to a corresponding absence of women from professional science tomorrow. Few women presently hold positions of responsibility in science in universities, government or industry. Thus they seldom participate in decisions that direct the evolution of technology.

The products of technology invade and shape our lives. Each innovation, from processed foods and microwave ovens to the computer and nuclear energy, has massive social consequences. If women are to help mould our society they must be well represented in the professional scientific community. The problem is, therefore, of central importance to the equality of women in Canada.

Women and men outside this specialized community must understand the language of science if they are to have a voice in decision making, and also in order to use the products of technology wisely and to cope with daily life in a highly technological world.

Canada's economic future depends in large measure on our ability to develop innovative and competitive industries. We are hard pressed already to provide these industries with skilled personnel. Women form the largest underdeveloped source of personnel for this growing labour market; thus they should be encouraged to acquire the necessary skills.

Machines are rapidly displacing people in many areas of traditionally female employment, such as banks, the telephone exchange, and in clerical and secretarial fields. Consequently, women without scientific or technical skills face a high risk of unemployment or, at the very least, the prospect of having to accept unskilled jobs. The National Council on Welfare has reported that half of the families with both parents working have a combined income of less than $15 000. Thus many families will suffer if unemployment among women increases significantly.

The Science and Education Committee believes that increasing the participation of girls in science and mathematics at all levels of the school system is imperative. Parents, teachers, counselors, policy makers and students are urged to make a concerted effort to change the situation. Girls must be encouraged to see the relevance of science and mathematics to their career plans. They must learn that scientific and technical occupations are interesting, rewarding, and do not conflict with their role as women.

The impact of science and technology on our daily lives must be made clear to both girls and boys. Educators, researchers and policy makers must ensure that there are no barriers to girls receiving a first-class education in science, mathematics, and technology. And women must insist on a thorough education in these areas.

Science and Education Committee

Chairman

Dr. H. Rocke Robertson

Members

Dr. E. Lawson Drake,
Associate Professor,
Department of Biology,
University of Prince Edward Island,
Charlottetown, Prince Edward Island.

Ms. Mary-Lou E. Florian,
Conservation Analyst,
British Columbia Provincial Museum,
Victoria, British Columbia.

Mr. Jean-Paul Gourdeau,
President and Chief Operating Officer,
Le Group SNC,
Montréal, Québec.

Mr. Donald A. Kelly,
Coordinator of Science and Outdoor Education,
Oromocto, New Brunswick.

Dr. Louise Marcil-Lacoste,
Associate Professor,
Department of Philosophy,
Université de Montréal,
Montréal, Québec.

Dr. Douglas A. Roberts,
Professor and Head,
Department of Curriculum and Instruction,
University of Calgary,
Calgary, Alberta.

Dr. B.E. Robertson,
Professor of Physics,
University of Regina,
Regina, Saskatchewan.

Dr. David Suzuki,
Professor of Zoology,
University of British Columbia,
Vancouver, British Columbia; and
Broadcaster,
CBC,
Toronto, Ontario.

Dr. Thomas H.B. Symons,
Vanier Professor,
Trent University,
Peterborough, Ontario.

Project Staff

Dr. Graham W.F. Orpwood, Science Adviser (Project Officer).
Mr. Jean-Pascal Souque, Science Adviser (Project Officer).
Ms. Isme Alam, Research Associate.
Mr. Paul Dufour, Research Associate.
Ms. Janet Ferguson, Research Associate.

Les femmes et l'enseignement des sciences au Canada

Déclaration

Janvier 1982

Conseil des sciences du Canada
17e étage
100, rue Metcalfe
Ottawa, Ont.
K1P 5M1

©Ministre des Approvisionnements et Services, 1982
N° de cat. SS31-0/1982
ISBN 0-662-51727-X

Au Canada, bien peu de filles choisissent d'étudier les sciences et les mathématiques et il semble qu'on ne fasse malheureusement pas grand-chose pour remédier à cette situation. Le Comité de l'enseignement des sciences auprès du Conseil des sciences du Canada s'inquiète tant des conséquences de cette lacune sur la vie quotidienne et sur les perspectives d'emploi des femmes, que de ses fâcheux effets sur le dynamisme scientifique et économique de notre pays à une époque où la technologie est reine.

Selon les données présentées lors d'un Atelier réuni sous les auspices du Comité, le nombre de filles inscrites à des cours de physique ou de mathématiques de niveau secondaire est inférieur de moitié à celui des garçons. Or, il faut avoir une connaissance de base en ces matières pour acquérir une compétence dans quelque discipline scientifique que ce soit, y compris en biologie. Ainsi, en abandonnant l'étude de la physique et des mathématiques avant leurs quinze ans, les jeunes filles se ferment les portes de nombreuses professions, dont celles requérant une spécialisation technique ou informatique.

Le Comité de l'enseignement des sciences étudie la formation scientifique dispensée aux jeunes filles et femmes de notre pays. Cette analyse s'inscrit dans le cadre d'une vaste étude sur l'enseignement des sciences au Canada, qui a pour but d'identifier les problèmes importants et de susciter un large débat sur la question. À ce stade de l'étude apparaissent déjà des motifs sérieux pour inciter les garçons et les filles à suivre plus de cours de sciences dans le cadre de leur formation générale.

L'absence des filles aux cours de sciences de niveau secondaire entraînera une pénurie de scientifiques féminines sur le marché du travail. Cette participation trop rare des femmes les écarte des décisions qui infléchissent l'évolution technologique dans les secteurs universitaire, public et industriel.

Les produits de cette évolution technologique envahissent notre quotidien et façonnent notre mode de vie. Chaque innovation, de la fabrication des produits alimentaires à la filière électronucléaire, en passant par les fours à micro-ondes et les ordinateurs, a des incidences sociales considérables. Pour participer aux décisions qui déterminent l'avenir de notre société, les

femmes doivent prendre la place qui convient au sein de la communauté scientifique. C'est là un facteur capital pour l'égalité des sexes au Canada.

Et si, de façon générale, les femmes et les hommes de notre pays veulent faire entendre leur voix avant que les décisions ne soient prises, il leur faut comprendre le langage des sciences. Leur capacité d'utiliser judicieusement les produits complexes et de relever les défis quotidiens d'un monde fortement axé sur les techniques en dépend.

Le dynamisme économique de notre pays repose en grande partie sur la création d'entreprises de pointe, innovatrices et capables de concurrencer celles de l'étranger. Or, nous rencontrons déjà des difficultés pour former les cadres spécialisés qui sont nécessaires à ces industries. La main-d'œuvre féminine constitue une large ressource humaine potentielle où celles-ci pourront puiser, si nous décidons d'encourager les femmes à acquérir les qualifications nécessaires.

La microélectronique tend à faire disparaître un nombre croissant d'emplois traditionnellement occupés par des femmes: téléphonistes, employées de banque ou de bureau, ou secrétaires. C'est pourquoi les femmes dépourvues de qualifications scientifiques ou techniques risquent de souffrir du chômage ou, tout au moins, d'avoir à se contenter d'un travail n'exigeant aucune spécialisation. Mais ce n'est pas tout: selon le Conseil national du bien-être, la moitié des familles où les deux parents travaillent à l'extérieur ont un revenu inférieur à 15 000 dollars. Si le taux de chômage féminin augmentait, de nombreuses familles auraient à souffrir de conséquences sérieuses.

Le Comité de l'enseignement des sciences estime qu'il est indispensable d'accroître la participation des filles aux cours de sciences et de mathématiques à tous les niveaux de l'enseignement. Les parents, les enseignants, les orienteurs professionnels et les autorités publiques doivent concerter leurs efforts en ce sens. Il faut montrer aux filles comment les sciences et les mathématiques peuvent les aider à entreprendre une carrière, et leur rappeler que les emplois scientifiques et techniques sont, non seulement intéressants et rémunérateurs, mais aussi compatibles avec les aspirations féminines.

C'est notre devoir de faire comprendre aux jeunes du Canada, filles et garçons, l'impact des sciences sur la vie quotidienne. C'est la détermination des éducateurs, des chercheurs et des autorités publiques qui permettra d'éliminer les obstacles et de donner au plus grand nombre de filles le meilleur enseignement possible dans les sciences, les mathématiques et la technologie. Enfin, c'est aussi aux femmes d'exiger qu'une telle formation leur soit assurée.

Comité de l'enseignement des sciences

Président:
le Dr H. Rocke Robertson

Membres:

M. E. Lawson Drake,
Professeur agrégé,
Département de biologie,
Université de l'Île-du-Prince-Édouard,
Charlottetown, Î.-P.-É.

Mad. Mary-Lou E. Florian,
Analyste en conservation,
Musée provincial de la Colombie-Britannique,
Victoria, C.-B.

M. Jean-Paul Gourdeau,
Président et chef de l'exploitation,
Le Groupe SNC,
Montréal, Qué.

M. Donald A. Kelly,
Coordonnateur de l'initiation à la Nature,
Oromocto, N.-B.

Mme Louise Marcil-Lacoste,
Professeur agrégé,
Département de philosophie,
Université de Montréal,
Montréal, Qué.

M. Douglas A. Roberts,
Professeur et Directeur,
Département du programme d'enseignement,
Université de Calgary,
Calgary, Alb.

M. B.E. Robertson,
Professeur de physique,
Université de Régina,
Régina, Sask.

M. David Suzuki,
Professeur de zoologie,
Université de la Colombie-Britannique,
Vancouver, C.-B., et
créateur d'émissions télévisées,
Canadian Broadcasting Corporation,
Toronto, Ont.

M. Thomas H.B. Symons,
Professeur titulaire de la chaire Vanier,
Université de Trent,
Peterborough, Ont.

Cadres:

M. Graham W.F. Orpwood, conseiller scientifique (chargé du programme)
M. Jean-Pascal Souque, conseiller scientifique (chargé du programme)
Mad. Isme Alam, attachée de recherche
M. Paul Dufour, attaché de recherche
Mad. Janet Ferguson, attachée de recherche

Who Turns the Wheel?

A Proceedings

Science Council of Canada

January 1982

Women are conspicuously absent from the scientific community in Canada, whether it be in education, industry or in government. Because they are so poorly represented in the scientific professions, women do not participate in decisions influencing the speed and nature of technological change.

The tendency of girls to drop science courses early in school has profound ramifications affecting women's employment at many levels. Many jobs traditionally held by women — secretaries, telephone operators, tellers and clerks — are being eliminated by computers. Estimates of possible unemployment rates among women in clerical jobs range from 10 per cent by 1985 to 35 per cent by 1990. For most women work is an absolute economic necessity, but if they are to remain in the work force, they will have to compete for the skilled, technical occupations now developing — jobs that require a basic understanding of mathematics, electronics and physics.

The absence of girls from science courses may have serious political consequences in a world increasingly determined by scientific and technological forces. If women are to participate in directing changes to come, they must be well informed and well represented in the scientific community.

On the surface, it is obvious that women are not graduating from university science and engineering faculties because they simply are not entering them. Not so obvious is the fact they are not entering them partly because they are not receiving adequate science training or career counseling in high school, which is in turn a result of inadequate preparation and encouragement during primary school, and in their homes and communities. Thus parents, teachers, counselors, curriculum developers and policy makers all participate in the process of discouraging young girls from setting their sights on careers in science and technology, a process that in the end eliminates choices that could lead to professions in these areas.

Who Turns the Wheel? is the proceedings of a workshop on the science education of women, sponsored by the Science Council of Canada, Science and Education Committee. Because studies from other countries suggest that girls lose interest in science early in life and that the situation worsens at each level of the education process, the workshop looked at the problem in one of its earliest stages — in schools. The proceedings contain summaries of papers presented during the one-day session that explore the extent to which girls are avoiding science studies, the forces that feed this problem, and the theories that try to explain why it happens. The role of educators and policy makers is also examined.

Contributors to the workshop included Dr. Rose Sheinin, Department of Microbiology and Parasitology, University of Toronto; Ms. Joan Scott, Department of Biology, Memorial University; Dr. Meredith Kimball, Psychology/Women's Studies, Simon Fraser University; Dr. Linda Fischer, EHL Research Evaluation Group; Dr. Dormer Ellis, Ontario Institute for Studies in Education and Dr. Lynda Erickson, Department of Political Science, University of British Columbia.

A common theme throughout the proceedings is that societal attitudes are largely responsible for girls' poor representation in science and technology. The collective cultural and moral philosophy, learned at the mother's breast and on the father's lap, determines that young girls do not become interested in science and technology. This

Qui fait tourner la roue?

Compte rendu d'Atelier

Conseil des sciences du Canada

Janvier 1982

La quasi-absence des femmes scientifiques dans l'enseignement, l'industrie et le secteur public du Canada est parfaitement évidente. Leur rareté dans les professions scientifiques fait que les femmes ne participent nullement à la prise des décisions concernant la rapidité des progrès techniques ou leur orientation.

Les élèves féminines abandonnent trop souvent les cours de sciences au niveau secondaire, ce qui a des conséquences sur leur emploi ultérieur dans bien des domaines. L'informatique supprime actuellement de nombreux postes de secrétaire, de téléphoniste, de caissière et de commise, traditionnellement occupés par des femmes, et les extrapolations du chômage féminin dans les emplois de bureau montrent qu'il pourrait passer de 10 pour cent en 1985 à 35 pour cent en 1990. Or, le travail rémunéré constitue une nécessité impérative pour la plupart des femmes, et il faudrait qu'elles aient une formation de base en mathématiques, électronique et physique pour postuler des emplois techniques ou spécialisés.

Le manque d'intérêt des élèves féminines pour les cours de sciences de niveau secondaire pourrait avoir de sérieuses conséquences politiques dans un monde façonné par les sciences et la technologie. Mais seule, une formation adéquate permettrait aux femmes d'être largement présentes dans la collectivité scientifique.

Apparemment, le nombre d'étudiantes obtenant des diplômes en sciences et en ingénierie est très faible parce qu'elles ne s'inscrivent guère dans les facultés correspondantes. Mais les raisons de cette situation sont moins évidentes et, parmi elles, il faut citer l'insuffisance de la formation scientifique et de l'orientation professionnelle que ces étudiantes ont reçues au niveau secondaire; cette lacune résulte elle-même d'une préparation inadéquate et d'un manque d'encouragement à l'école primaire, au foyer et dans le groupe social. Les parents, les enseignants, les conseillers pédagogiques, les concepteurs de programmes d'enseignement et les responsables participent tous au mécanisme dissuasif qui écarte les jeunes filles d'une carrière en sciences ou en ingénierie par un processus de restrictions successives des choix possibles.

Qui fait tourner la roue? est le titre du Compte rendu d'un Atelier sur le thème « Les femmes et l'enseignement des sciences au Canada », qui a été organisé par le Comité de l'enseignement des sciences auprès du Conseil des sciences du Canada. Comme certaines études réalisées à l'étranger avaient montré que les filles perdaient leur intérêt pour les sciences dès le début de leur scolarité, et que cette situation s'aggravait à chaque phase de l'éducation, l'Atelier a porté sur une des premières étapes, celle de l'école secondaire. Le Compte rendu contient les abrégés des exposés présentés lors de cet Atelier d'une journée; les conférencières ont analysé l'ampleur de la désaffection des élèves féminines pour les sciences, les raisons d'une telle attitude et les théories qu'on invoque pour l'expliquer. Le rôle des responsables de l'enseignement et des autorités dirigeantes a également été examiné.

Voici la liste des conférencières: Mad. Rose Sheinin, du département de microbiologie et de parasitologie de l'Université de Toronto; Mad. Joan Scott, du département de biologie de l'Université Mémorial; Mad. Meredith Kimball, des départements de psychologie et des études sur les femmes de l'Université Simon Fraser; Mad. Linda Fischer, du Groupe de recherche et d'évaluation EHL; Mad. Dormer Ellis, de l'Institut ontarien d'études pédagogiques, et Mad.

behavioural pattern is reinforced by teachers, career counselors and departments of education.

Much publicized studies of the origins of sex differences in ability tend to overemphasize the results of unrepresentative and ill-defined tests and underemphasize the importance of environment. Despite the lack of supporting evidence for biological explanations, sensationalized accounts of genetic-based theories may influence parents and educators to dissuade girls from preparing for careers in science, engineering or technology. Dr. Meredith Kimball points out that the real question we should be asking is, "Why is it that the difference in participation of men and women in scientific fields is so large, when sex differences in intellectual abilities are so small?"

Workshop participants argue there can be no simple solution to a problem whose origins are so complex and deep-rooted in societal attitudes, and that Canada, which lags far behind the United States in this matter, should be developing programs that would encourage female participation in science and mathematics.

In **Who Turns the Wheel?** program possibilities are suggested:

- career workshops and resources, designed for girls, on science-based occupations;
- workshops for science teachers and counselors to develop their awareness of sex stereotyping of mathematics and science;
- classes or curriculum projects for girls only, in science areas;
- science curriculum and texts that are relevant to the experience of both boys and girls;
- classroom activity centres or learning projects at the elementary school level to improve girls' understanding of basic physical concepts.

Research is also needed to determine the kind of school characteristics and policies that foster girls' interest in science, to identify the kind of common-sense science knowledge that boys have and girls lack at the elementary school level, and to evaluate specific experimental intervention projects designed to overcome some of the obstacles girls encounter.

Lynda Erickson, du département de politicologie de l'Université de la Colombie-Britannique.

Au cours de l'Atelier, les participantes ont réitéré leur opinion selon laquelle ce sont les attitudes de la société qui sont responsables de la rareté des femmes dans les sciences et l'ingénierie. Les traits collectifs culturels et moraux transmis par la mère et le père à leur fille, dans sa tendre enfance, l'écartent de l'étude des sciences et de la technologie. Cette désaffection est encore accrue par l'action des enseignants, des orienteurs professionnels et des ministères de l'Éducation publique.

La plupart des études publiées sur les origines des différences d'aptitudes pour les sciences ou les mathématiques des garçons et des filles s'étayent exagérément sur les résultats de tests peu représentatifs ou imprécis, et ne montrent guère l'importance des facteurs de milieu. En dépit du manque de preuves à l'appui d'une théorie génétique de l'origine de ces différences d'aptitudes, les parents et les responsables de l'enseignement pourraient se trouver influencés par le battage entourant cette théorie, et dissuader les jeunes filles de considérer une carrière dans les sciences, l'ingénierie ou les spécialisations techniques. Mad. Meredith Kimball souligne que la véritable question à poser est la suivante: « Pour quelle raison la différence de participation des hommes et des femmes dans les domaines scientifiques est-elle si élevée, alors que les différences d'aptitudes intellectuelles entre les deux sexes sont si ténues? »

Les participantes à l'Atelier ont déclaré qu'il n'y avait pas d'explication unique d'un problème si complexe et si enraciné dans les habitudes collectives. En conséquence le Canada, bien en retard sur son voisin méridional en ce domaine, devrait mettre en œuvre des programmes d'encouragement des jeunes filles à étudier les sciences et les mathématiques.

Qui fait tourner la roue? cite quelques possibilités en cette matière:

- la réunion d'Ateliers et la mise en œuvre de moyens conçus pour intéresser les jeunes filles à une carrière de nature scientifique;
- la réunion en Ateliers d'enseignants et d'orienteurs professionnels en vue de les sensibiliser aux dangers de stéréotyper les professions scientifiques et mathématiques selon le sexe;
- la création de classes de sciences ou de programmes pédagogiques réservés aux filles;
- l'élaboration de programmes et de manuels scientifiques convenant à l'acquis tant des filles que des garçons;
- la création de centres d'activités pédagogiques ou de programmes de familiarisation de niveau primaire destinés à améliorer la connaissance des fondements de la physique parmi les écolières.

Il est également nécessaire d'effectuer des recherches pour mettre en évidence les structures pédagogiques et les lignes de conduite permettant de développer l'intérêt des filles pour les sciences, et la nature des connaissances scientifiques pratiques acquises par les garçons mais non par les filles au niveau primaire; de même faudrait-il évaluer certains programmes expérimentaux d'interventions pédagogiques permettant d'éliminer quelques entraves à l'enseignement des sciences aux filles.

Science Council of Canada

100 Metcalfe
Ottawa K1P 5M1 Canada

Conseil des sciences du Canada

For a copy of **Who Turns the Wheel?**, please return this order form.

Pour recevoir un exemplaire de **Qui fait tourner la roue?**, veuillez nous retourner ce bulletin de commande.

Name/Nom _____

Street/Rue _____

_____

City/Ville _____ Province _____ Code _____

© Minister of Supply and Services Canada

© Ministre d'Approvisionnements et Services Canada

Canada

POOR

QUALITY

ORIGINAL